

Oy Strömberg Ab

SAMI

TAAJUUSMUUTTAJAT

Vianhakuohje

Koodi: 5150738-0B

1981-01-28

SISÄLLYSLUETTELO

Sivu

2	Yleiset invertterin käsittelyohjeet	
3-7	Vianetsintätaulukko	
8	Diodisillan mittausohje	(liite 1)
9	Tyristorin mittausohje	(liite 2)
10-11	Tyristorien ja diodien vaihto-ohje	(liite 3)
12-23	Invertterin tehoasteen mittausohje	(liite 4)
24-25	Lataustyristorin ohjauskortin vaihto-ohje	(liite 5)
26-32	Viallisen ohjauskortin paikantamishje	(liite 6)
33-34	Kortin SAMI A 1 vaihto-ohje	(liite 7)
35	Kortin SAMI A 2 vaihto-ohje	(liite 8)
36	Kortin SAMI A 3 vaihto-ohje	(liite 9)
37-38	Kortin SAMI A 4 vaihto-ohje	(liite 10)
39	Kortin SAMI A 5 vaihto-ohje	(liite 11)
40-42	Muunninyksikön vaihto-ohje	(liite 12)
43	Käy/Seis-ohjauksen kulkukaavio	(kaavio 1)
44	Taajuusohjeen kulkukaavio	(kaavio 2)
45	Pyörimissuunnan vaihto	(kaavio 3)
46	Kortin SAMI A 1 kokoonpano	
47	Kortin SAMI A 2 kokoonpano	
48	Kortin SAMI A 3 kokoonpano	
49	Kortin SAMI A 4 kokoonpano	
50	Kortin SAMI A 5 kokoonpano	
51-53	Aktiivisen RC suojan ohjauskortin (AC) vaihto-ohje.	

YLEISET INVERTTERIN KÄSITTELYOHJEET

1. Turvallisuusnäkökohdat

- Sähkötarkastuslaitoksen määräykset
- Oikeat ja kunnossa olevat mittalaitteet
- Huomioitava tasajännitteen purkautumisaika, n. 2 min pääkontaktorin avautumisesta

2. Invertterin käsittelyssä huomioitavia seikkoja

- CMOS-piirien käsittely (liite 13)
- Liittimien irroitus ja kiinnitys
 - Liittimiä irroitettaessa tai kiinnitettäessä apujännitteet oltava pois kytkettynä
 - Korttiliittimiä käsiteltävä varovasti liittintap-pien murtumisvaaran takia (liitintä irroitettaessa)
 - Kiinnitettäessä huomioitava liittimen oikea asento ja paikka
- Vianhakuohjeita käytettäessä huomioitava seuraavat liitteet ja kaaviot:
 - Liite 1 Diodisillan mittausohje
 - Liite 2 Tyristorin mittausohje
 - Liite 3 Tyristorien ja diodien irroitus ja kiinnitysohje
 - Liite 4 Invertterin tehoasteen mittausohje
 - Liite 5 Lataustyristorin ohjauskortin vaihto-ohje
 - Liite 6 Viallisen ohjauskortin paikantamisohe
 - Liite 7 Kortin SAMI A 1 vaihto-ohje
 - Liite 8 Kortin SAMI A 2 vaihto-ohje
 - Liite 9 Kortin SAMI A 3 vaihto-ohje
 - Liite 10 Kortin SAMI A 4 vaihto-ohje
 - Liite 11 Kortin SAMI A 5 vaihto-ohje
 - Liite 12 Muunninyksikön vaihto-ohje
 - Liite 13 CMOS-piirien käsittely
 - Kaavio 1 Käy/seis-ohjauksen kulkukaavio
 - Kaavio 2 Taajuusohjeen kulkukaavio
 - Kaavio 3 Pyörimissuunnan vaihto
- Vianhakuohjeisiin sisältyy korttien SAMI A 1 ... 5 komponenttien sijoittelupiirustukset, joista selviää tarkemmat mittapistet ja yleisiä ohjeita

VIANETSINTATAULUKKO

Häiriö	Mahdollinen syy	Toimenpiteet
Verkkosulakkeet palavat	Diodisillan viallinen diodi	Mittaa diodisilta Vaihda viallinen diodi (kts. liite 1)
	Lataustyristori viallinen	Mittaa ko. tyristori Vaihda tyristori (kts. liite 2)
	Latauksen ohjauskäsky virheel- linen	Vaihda latauksen ohjauskortti tai -komparaattorirele (kts. liite 5)
	Latausvastukset oikosulussa	Mittaa vastukset ja vaihda vialliset
	RC-suoja viallinen	Vaihda vialliset komponentit
	Muu oikosulku sulak- keiden jälkeen	Poista oikosulun aiheuttaja (vaihda vialliset johtimet)
Invertterin DC-sulake/sulakkeet palaa käynnistettä- essä a) pääpiirivika	Yksi tai useampi puolijohde tuhoutunut	Mittaa puolijohteet (kts. liite 4) Vaihda vialliset puolijohteet
	Tasausvastukset poikki tai oiko- sulussa	Mittaa vastukset (kts. liite 4) Vaihda vialliset vastukset
b) ohjauspiirivika	Vika ohjausyksikössä	Totea viallinen kortti ja vaihda se (viallisen kortin paikantamisohje liitteessä 6) Ellei haluta em. ohjeen mukai- sesti menetellä, voidaan vika yrittää korjata vaihtamalla kortteja seuraavassa järjes- tyksessä: SAMI A 5 → SAMI A 4 → SAMI A 1 → SAMI A 2 → SAMI A 3 (Huom! em. korttien vaihto- ohjeet liitteet 7 ... 11)

Häiriö	Mahdollinen syy	Toimenpiteet
	Läpisyttymisen valvontapiiri viallinen	MP55 kortilla SAMI A 2 tulee olla "0"-tilassa, kun Uc-min hälytys ei pala. Ellei, niin vaihda muunnin-yksikkö (ks. liite 12)
	Vastuksia palanut apu-tyristorien ohjauspiireissä kortilla SAMI A 1 (vastukset R48-R50, R60-R62, R76-R78) Em. johtuu aputyristorien jatkuvasta ohjauspyynnöstä	Vaihda kortit SAMI A 1 ja SAMI A 4 (kts. liitteet 7 ja 10)
Invertterin DC-sulake/sulakkeet palaa siirryttäessä suoralle $f = \geq 50$ Hz	Kortti SAMI A 5 viallinen	Vaihda SAMI A 5 (kts. liite 11)
Invertterin DC-sulake/sulakkeet palaa palattaessa suoralta $f = \leq 50$ Hz	Kortti SAMI A 5 viallinen Kortti SAMI A 4 viallinen	Vaihda SAMI A 5 (kts. liite 11) Vaihda SAMI A 4 (ennen tätä toimenpidettä SAMI A 5 oltava vaihdettu) (kts. liite 11)
Invertterin DC-sulake/sulakkeet palaa pysäytettäessä	Kortti SAMI A 5 viallinen	Vaihda SAMI A 5 (kts. liite 11)
Ylivirtalaukaisu käynnistettäessä	Jänniteohje liian suuri	Mittaa kortilla SAMI A 3 mittapisteen 37 jännite. Oltava pienempi kuin noin 200 mV invertterin seisoessa tai $f = < 2$ Hz. Ellei näin ole, vaihda kortti SAMI A 3 (kts. liite 9) HUOM. Pääkontaktorin on oltava kiinni
Kone ei jaksa käynnistyä	Jänniteohje liian pieni	Mittaa kortilla SAMI A3 MP 37 jännite. Nosta jännitettä max 200 mV

SAMI-INVERTTEREIDEN VIANHAKUOHJE

Häiriö	Mahdollinen syy	Toimenpiteet
Ylivirtalaukaisu kiihdytettäessä	Tyhjäkäyvän moottorin labiili toiminta Kortti SAMI A 3 vial- linen Kiihdytysmomentti liian suuri	Lisää kortille SAMI A 2 vastus $R_{154} = 1 \text{ M}\Omega$ Vaihda SAMI A 3 (kts. liite 9) Tarkasta M-ajan asettelu kortilla SAMI A 2 (kts. käyttöönotto-ohje sivu 15)
Ylivirtalaukaisu siirryttäessä suoral- le $f > 50 \text{ Hz}$	Kortti SAMI A 3 vial- linen	Vaihda SAMI A 3 (kts. liite 9)
Ylivirtalaukaisu vakiotaaajuudella	Viallinen virtamuunnin Ylikuorma, jos M-aja ei toimi	Vaihda muunnin (kts. liite 12) Tarkasta M-ajan asettelu kortilla SAMI A 2 (kts. käyttöönotto-ohje sivu 15)
Ylijännitelaukaisu suljettaessa pää- kontaktori	Latauskäsky virheellinen	Vaihda ko. ohjaus (kts. liite 5)
Ylijännitelaukaisu ajon aikana	Moottorin hidastuminen liian nopeaa (liian nopea taaajuusohjeen muutos alaspäin) Kortti SAMI A 3 vial- linen Jännitemuunnin vial- linen Syöttöjännite normaa- lia korkeampi	Katso käyttöönotto-ohjetta sivu 10 Vaihda SAMI A 3 (kts. liite 9) Vaihda muunninyksikkö (kts. liite 12) Alenna syöttöjännitettä
DC-jännite ei nouse pääkontaktorin sul- keuduttua ja lataus- vastuksien lämpörele laukeaa	Oikosulku tehoasteessa + ja - navan välillä	Mittaa puolijohteet (liite 4) ja vaihda vialliset komponentit

Häiriö	Mahdollinen syy	Toimenpiteet
DC-jännite ei nouse pääkontaktorin sulkeuduttua (Uc-min hälytys palaa)	Jännitemuunnin viallinen	Mittaa kortilta SAMI A 2 MP17 jännite ($U_n = 7,5 \text{ V}$). Ellei em. ole voimassa, vaihda muunninyksikkö (liite 12)
Invertteri ei käynnisty	Invertteri ulkopuolinen releistys ei toimi Pääkontaktori ei sulkeudu Apujännitelähde viallinen Mp 1 $\hat{=}$ +15 V Mp 2 $\hat{=}$ \pm 0 V Mp 3 $\hat{=}$ -15 V Käy/seis (K/S) käsky ei etene mittapisteen 5 kortilla SAMI A 2 (K/S $\hat{=}$ "0"/"1") Vika ohjauskorteilla (LED-indikaattorit eivät pala)	Mittaa releistys Poista vika Tutki releen K3 ohjaus (ohjauspiirikaavio lehti 2) Irroita liitin X1 kortilta SAMI A 1 (pulssivahv. + apujännitelähde) Mittaa apujännitteet ko. liittimen navoista + 15 V napa 11 \pm 0 V napa 9 ja 10 - 15 V napa 12 Poista vika Huom. mittaukset MP2:ta (\pm 0) vastaan (kts. kaavio 1) Mittaa kaavion 1 mukainen toiminta Vaihda em. perusteella viallinen kortti
Invertterin taajuus ei nouse	Vika taajuusohjeketjussa	Totea kaavion 2 mukainen toiminta Vaihda viallinen kortti Huom. korttien vaihto-ohjeet
Moottorin pyörimissuunta ei vaihdu	Ohjauspyyntö ei mene läpi	Tarkasta kaavion 3 mukainen toiminta. Ellei se toteudu, vaihda kortti SAMI A 2 (kts. liite 8)

Häiriö	Mahdollinen syy	Toimenpiteet
Ryömintäohjaus ei toimi	Ulkopuolinen ohjaus ei tule kortille SAMI A 2	Tarkista riviliittimeltä 33 tuleeko + 48 V, jolloin MP28 (SAMI A 2) jännitteen tulee muuttua hetkellisesti R7:llä aseteltuun arvoon (norm. 300 mV). Ellei näin ole, vaihda kortti SAMI A 2 (kts. liite 8)
Uc-jännite ei nouse	SAMI-käy jatkuvas- ti	Mittaa käy-seis ohje

DIODISILLAN MITTAUSOHJE

1. Kytke invertteri jännitteettömäksi.
2. Mittaa diodisillan kunkin diodin (6 kpl) anodin ja katodin välinen resistanssi sekä esto- että myötäsuuntaan. Resistanssien tulee olla seuraavia:
 - myötäsuunta noin 10 ... 500 Ω
 - estosuunta suurempi kuin 100 k Ω

TYRISTORIEN MITTAUSOHJE

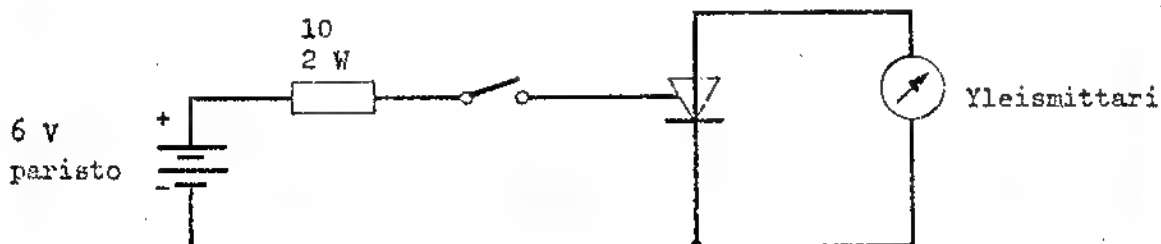
Tyristorien mittaaminen suoritetaan yleismittarilla käyttäen asteikkoa ohmi x 1000. Tyristorien resistanssi mitataan sekä myötä- että estosuuntaan. On huolehdittava siitä, että rinnakkaiset kytkennät eivät väärennä mittaus-tuloksia (vialliset RC-suojat). Ehjien tyristorien tyy-pilliset vastusarvot ovat seuraavat:

Myötävästus	Estovastus
100 kohmia - ääretön	30 - 50 kohmia

Viallisten tyristorien vastaavat vastusarvot:

	Myötävästus	Estovastus
Katkovikainen tyristori	100 kohmia - ääretön	30 - 50 kohmia
Tyristori oikosulussa	0	0
Tyristori, joka toimii diodina	1 - 2 kohmia	30 - 50 kohmia

Koska katkovikainen tyristori antaa samat resistanssilukemat kuin ehjä, on vian etsimiseen käytettävä muita keinoja. Katkovian etsimiseen ja hilapiirin toiminnan tarkastamiseen käytetään kuvan 3 mukaista kytkentää. Yleismittari asetetaan alueelle ohmi x 1000 ja kytketään sitten, että lukemaksi saadaan tyristorin myötävästus. Kun kytkin K suljetaan, muuttuu ehjän tyristorin resistanssi suuresta arvosta (100 kohmista äärettömään) pieneneen arvoon (1 - 2 kohmia). Kun kytkin on auki, palaa ehjä tyristori estotilaan, jolloin myötävästus on suuri. Viallinen tyristori ei tottele ohjausta hilalta lainkaan tai vain osaksi.



Tablettityristorin tulee olla puristettuna ko. mittauksessa.

Tyristorien mittauskytkentä.

TYRISTORIN JA DIODIN VAIHTO-OHJE

1. Tehopuolijohteen asentaminen jäähdyttimeen.
Yleisiä ohjeita:

1.1 Miksi työmenetelmä on niin tärkeä?

- Puolijohdekomponentin luotettavuus pienenee ja elinikä lyhenee erittäin voimakkaasti käyttö-lämpötilan kasvaessa.
- Mitä tehokkaampi jäähdytys on, eli mitä pienempi on puolijohteen ja ympäristön välinen lämpävas-tus, sitä viileämpänä laite toimii halutulla kuor-mituksella.
- Puolijohteen ja jäähdyttimen välisen liitoksen osuus em. vastuksesta voi tulla haitallisen suu-reksi ellei liitosta tehdä kunnolla.
- Useat puolijohde/jäähdytin-rakenteet ovat sellai-sia, että huonosti tehdyt liitokset paljastuvat vain laitetta kuormitettaessa. Tämä voidaan ta-vallisesti tehdä vasta käyttöpaikalla, jolloin vikaantuneen puolijohteen vaihto tulee hyvin kal-liiksi.
- Jotta jokainen tehty liitos olisi kunnollinen, on asennusmenetelmään ja huolelliseen työtapaan kiinnitettävä erityistä huomiota. Viimeksimainit-tuun kuuluvat kappaleiden asiantunteva käsittely ja riskitekijöiden ennaltaehkäisy.
- Puolijohdekomponentit ovat hienomekaanisia tuot-teita. Tiedosta niihin sisältyvän työn arvo ja oman työsi merkitys laitteen luotettavalle toi-minnalle.

2. Tablettiliikkomponentin asentaminen (alumiini/nikkeli-tai kupari/nikkeli-liitos)

2.1 Irroita viialliseksi todettu komponentti.

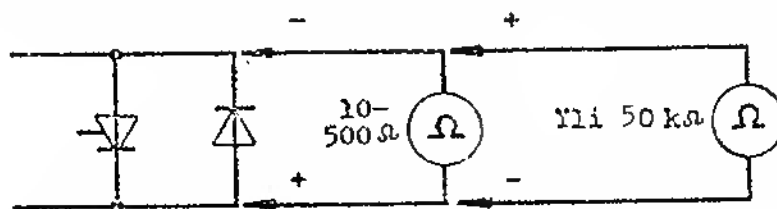
2.2 Tarkista, että uudella ja vanhalla komponentilla on sama lajimerkki.

2.3 Tarkasta liitettävät pinnat. Niiden on oltava mah-dollisimman tasomaiset, eikä niissä saa olla kohou-tumia, lovia tai syviä naarmuja. Pinnoitteiden on oltava enijät.

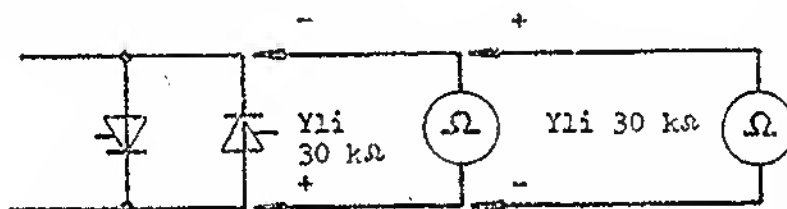
- 2.4 Jäähdyttimen esikäsittely.
Poista alumiini- tai kuparipinnan oksidikerros hankaamalla sitä voimakkaasti hienolla metalliharjalla tai "Scotchbritella" yndessä Alcoa 2 rasvan kanssa. Poista hankausjätettä sisältävä rasva nopeasti muutamalla tehokkaalla pyyhkäisyllä käyttäen pyyhepaperia ja sivele pintaan välittömästi ohut kerros G 322 L rasvaa.
- 2.5 Puolijohteen esikäsittely.
Hankaa liitospintaa varovasti tasaisella alustalla olevalla 600 grit hiomapaperilla käyttäen sekä ristikkäistä että pyörivää liikettä. Jos perusmetalli tulee näkyviin, on puolijohde hylättävä. Pyyhi puhtaaksi paperilla, jota on hieman kostutettu Alcoa 2 rasvalla.
- 2.6 Kiinnitä tyristoriin hilajohtimet (harmaa = hila, punainen = katodi).
- 2.7 Asentaminen.
Asenna keskitystappi ja tarkista ettei se ole liian pitkä.
Asenna puolijohde ja kiristä puristin sormitiukkuuteen. Puristin suorassa jäähdyttimen pintaan nähden. Pyöritä puolijohdetta 180° ($\pm 90^\circ$) ja jätä se asentoon, jossa liitäntäjohtoihin ei muodostu jyrkkiä mutkia eikä vetoa.
Kiristä puristin kääntäen kiristysruuveja vuorotellen $1/4$ kierrosta, kunnes saavutetaan asennusohjeen lopussa olevan taulukon ilmoittama puristusvoima. Puhdista puolijohteen eristeosa ja ympäristö isopropanolalkoholilla kostutetulla pyyhepaperilla. Tarkasta, että eristeosa ja liitännät ovat ehjät.
3. Pulttikomponentin asentaminen
(alumiini/nikkeli- tai kupari/nikkeli-liitos)
- 3.1 Suoritetaan kohtien 2.2 ja 2.3. mukaiset toimenpiteet
- 3.2 Pyyhi komponentin liitospinta puhtaaksi paperilla, jota on hieman kostutettu Alcoa 2 rasvalla.
- 3.3 Kierrä komponentti käsin paikalleen.
- 3.4 Kiristä momenttiavaimella komponentti asennusohjeen lopussa olevan taulukon ilmoittamaan tiukkuuteen. Momenttiavain tai muu työkalu ei saa koskettaa puolijohteen eristysosaan tai joustamattomiin liittämiin.

INVERTTERIN TEHOASTEEN MITTAUSOHJE

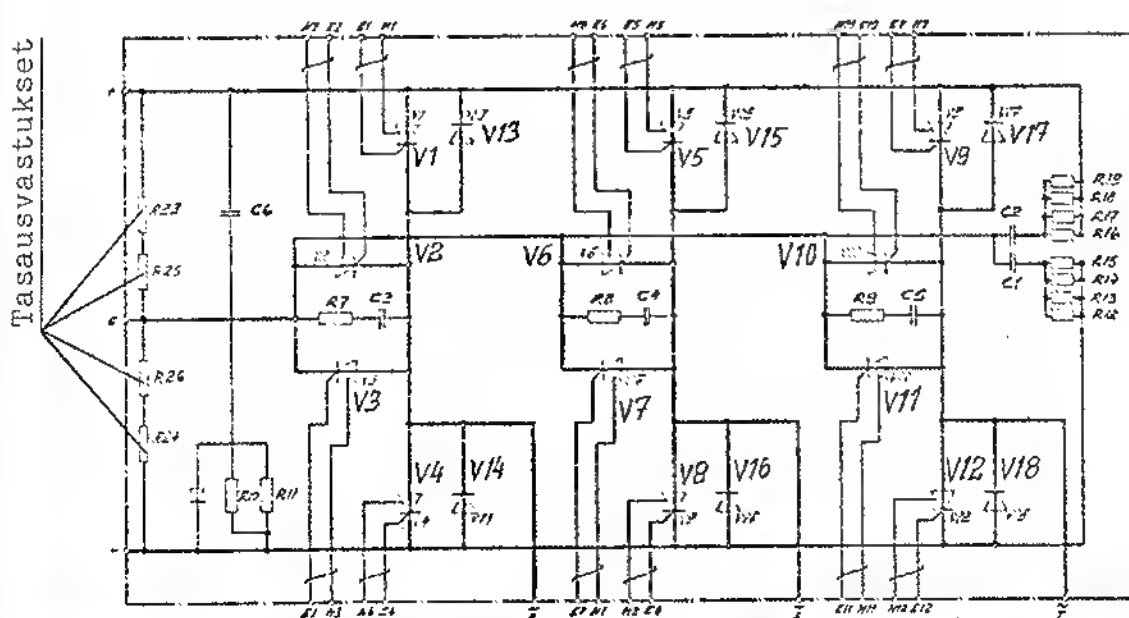
1. Kytke invertteri jännitteettömäksi.
2. Irroita DC-piirin sulake.
3. Irroita moottorikaapelin liitäntä.
4. Suorita resistanssimittaus tehoasteen kunkin puoli-johteen yli (12 kpl tyristoreja, 6 kpl diodeja).
5. Resistanssimittaus päätyristori + nolladiodi (6 kpl). Katso ao. kuva.



6. Resistanssimittaus aputyristoreiden yli. Katso ao. kuva.



Huom! Jos halutaan suorittaa tarkempia mittauksia ko. komponenteille, tulee kukin komponentti mitata erillisenä yksilönä. (kts. liite 2)



Tehoasteen virtapiirikaavio.

7. Tehoasteen vastuksien resistanssimittaus

- tarkasta, että vastuksien resistanssi on leimausarvon mukainen (RC-suojien vastusten resistanssi 1 ... 18 Ω , invertterityypistä riippuen. Tasausvastusten resistanssit:

SAMI 10, 25	100 kohm
SAMI 50, 60	30 kohm
SAMI 100, 120, 180	15 kohm
SAMI 150, 200, 240, 360	7,5 kohm
SAMI 300, 480	5 kohm
SAMI 400, 600	3,75 kohm

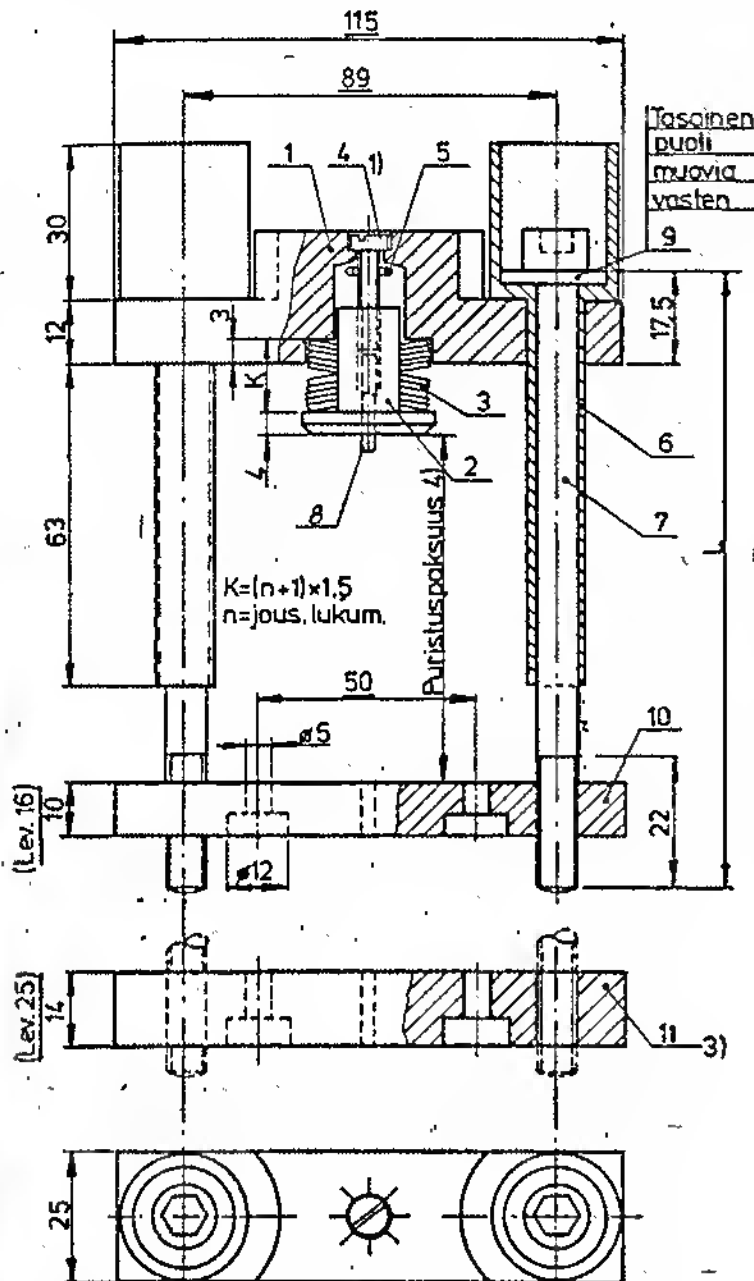
SAMI 140	27 kohm
SAMI 280	13,5 kohm
SAMI 420	9,0 kohm
SAMI 560	6,75 kohm
SAMI 700	5,4 kohm

SAMI-inverttereissä käytettyjen tyristorien ja diodien momentit ja puristusvoimat.

Kiristysohje kts. liite 14.

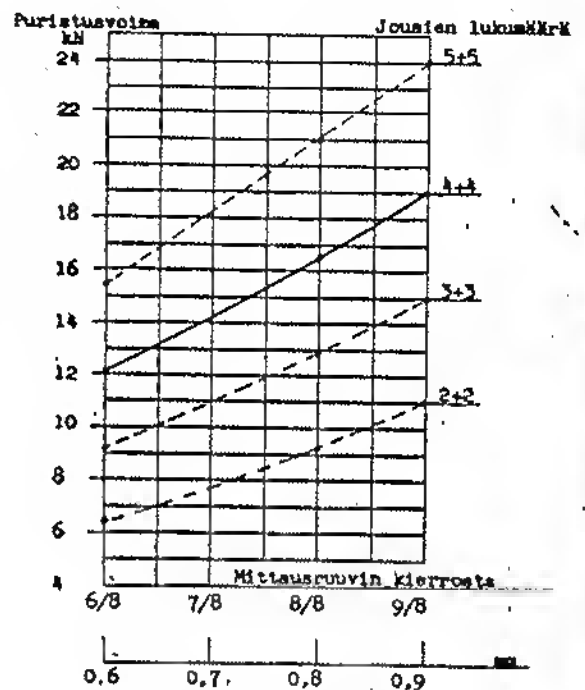
Komponentti	Momentti tai puristusvoima	Puristin	Koodi
Tyristorit			
CR 43 U12 JM AE1	3,5 Nm	-	0980198-7
C 148 PBX 108 GE	3,4 Nm	"	"
Bst 4480 Ny S9	5,5 kN	Semikron	0980207-0
Bst R64 93 S	15,0 kN	Strömberg	0980242-8
Bst R63 120 S	15,0 kN	"	0980245-2
C 613	17,0 kN	"	"
DCR 857 SM 1313L	8,5 kN	"	0980213-4
DCR 850 SM	8,5 kN	"	"
Lat. tyristorit			
71 RA 120	15,0 Nm	-	0980149-9
Diodit			
DSDI 35-14A	4,9 Nm	-	0980570-2
A 397 PBX 26	3,5 kN	Semikron	0980572-9
DSF 912 SM 16	9,0 kN	Strömberg	0980578-8
SKN 4M 600/18	15,0 kN	"	"
Tasasuuntaajan diodit			
BYX 52/1200	2,5 Nm	-	0980540-1
71 RA 120	10,0 Nm	"	0980149-9
301 UA 160	29,0 Nm	-	0980563-0
DS 705 17 B	8,8 kN	Strömberg	0980561-3

Tyristoreita vaihdettaessa on huomioitava tyyppinumeron jälkeisten kirjainten vastaavuus.



OHJE

- Lautajouset esennetään kahteen rippuun kuvan mukaisesti ja kiristätään mittausruuvilla (osa 4)
- Oikea puristusvoima saavutetaan kiristämällä M8-ruuveja vuorotellen kunnes mittausruuvi voidaan kiertää (samalla momentilla kuin kohdassa A) diagrammin (ehkä viive) osoittamaan haluttuun kierrosmäärään.
- Kun puristusvoima on oikea, bellitään mittausruuvia n. 1 kierros.



1) Ruuvien pituus/mm

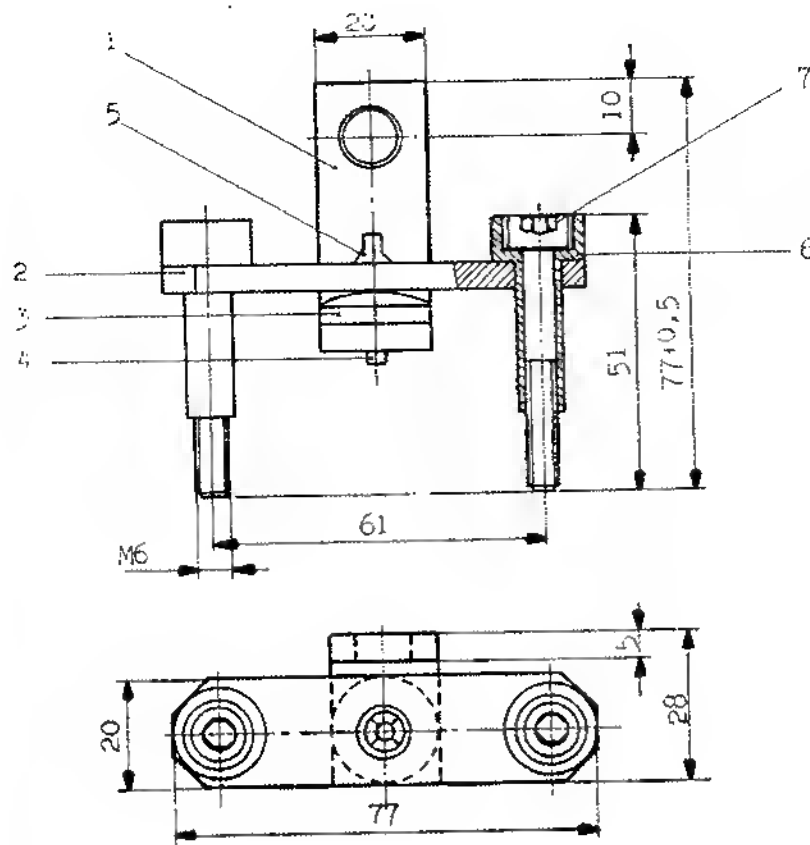
16	20	25
2+2	3+3, 4+4	5+5

kun Jousit / kpl.

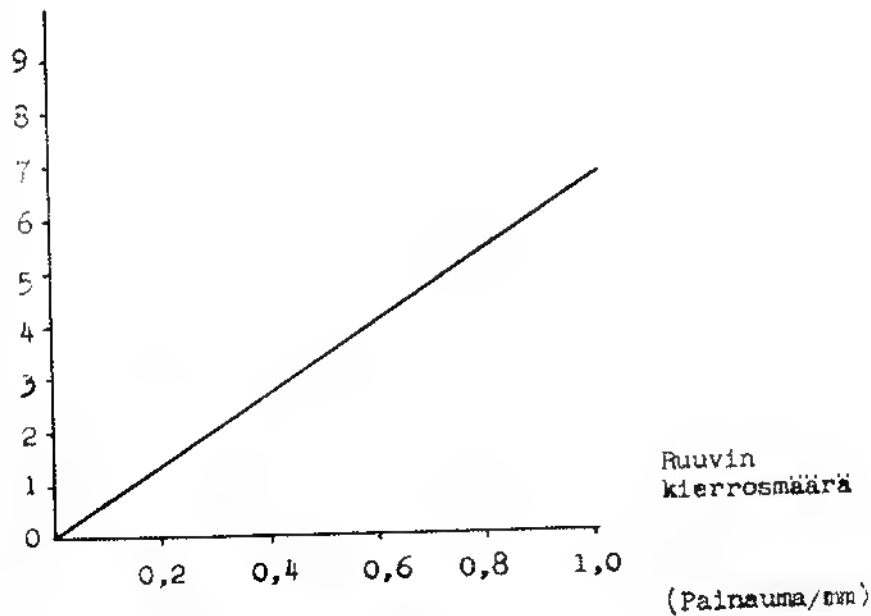
3) Vastapalkkia käytetään, kun elementti ei yksin kestä tarvittavaa voimaa.

4) Maksimipuristusvoima = L-K-26

10	5757018-1	Kierrepalkki		10	1	
9	2637924-5	Aluslevy, suora	FAOA 8,5 Y	9	2	
8	3605053-1	Teräsjousosake	FSJA 3x8	8	1	
7	2789718-5	Kuusioruuvi	PLHSU-M 8 x 100/22	7	2	Aluslevy 8,8
6	5756890-9	Eristysbolkki	RYTON 4	6	2	
5	1886312-0	Kumirenka	9/4, 3x2, 4mm	5	1	
4	2811459-1	Ruuvi	PLKS-M 5 x 20	4	1	1)
3	2954271-6	Lautajouset	D23, al. 5 P=530kp	3	8	
2	5757986-2	Paininvara	5757986-2	2	1	
1	5757016-4	Paininpallo		1	1	



Puristus-
voima
kN
(1kN=100kp)



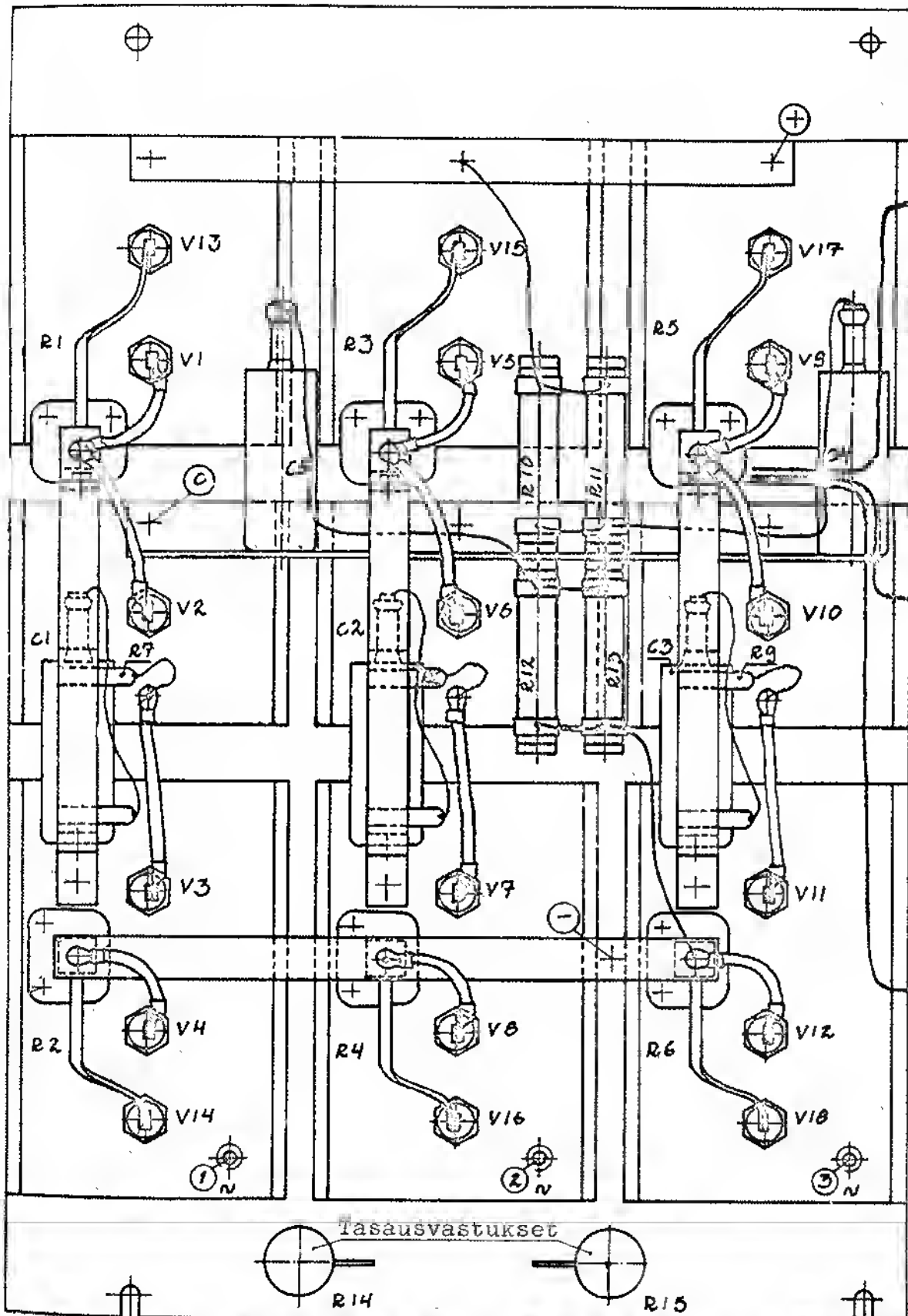
Tämä diagrammi pätee tablettipuristimelle:

Semiconductor I-REF 0177

koodi: 0980295-9

käyttö: SAMI 50, 100

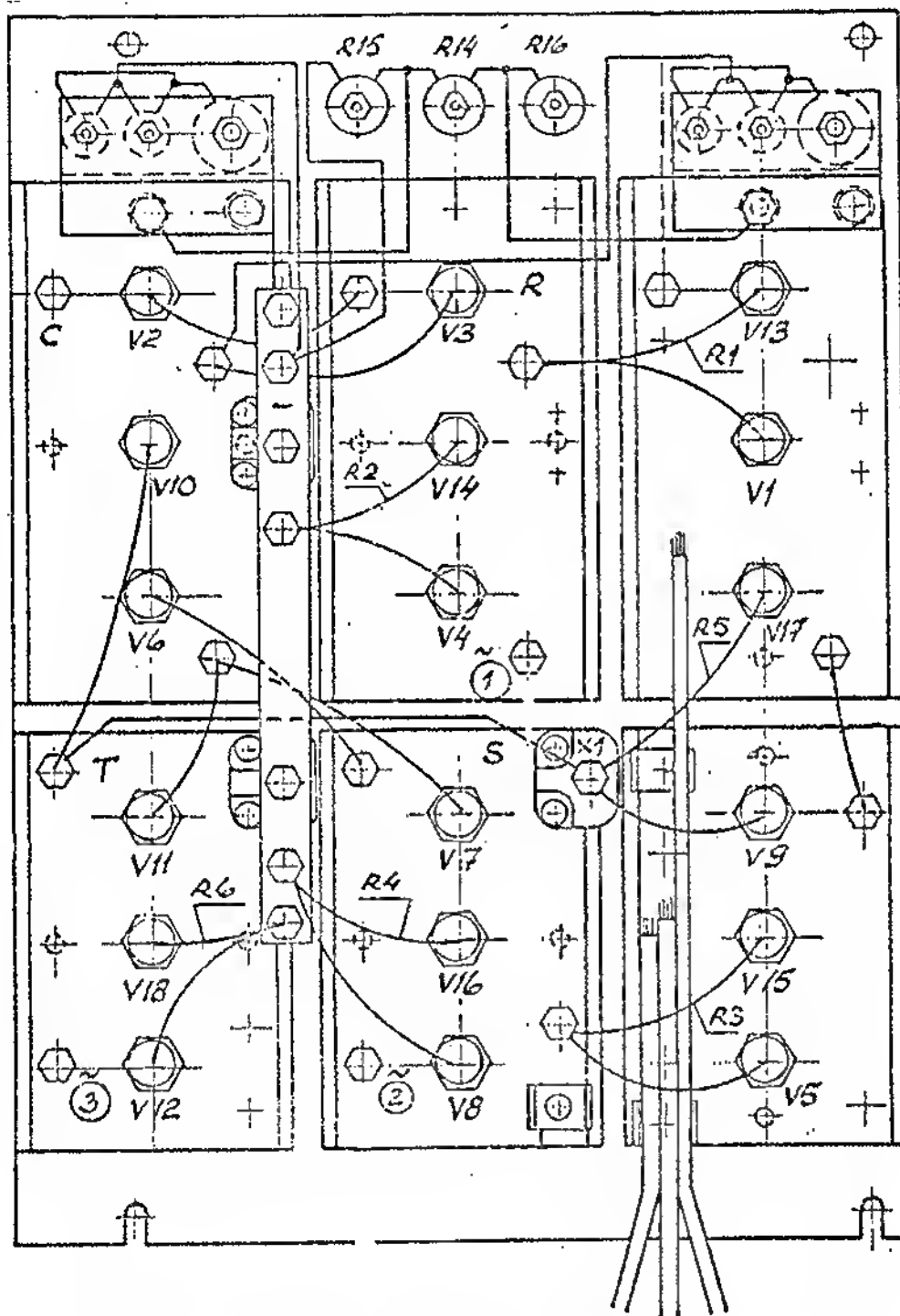
SAMI 10 ja SAMI 25 inverttereiden
tehoasteen kokoonpano.



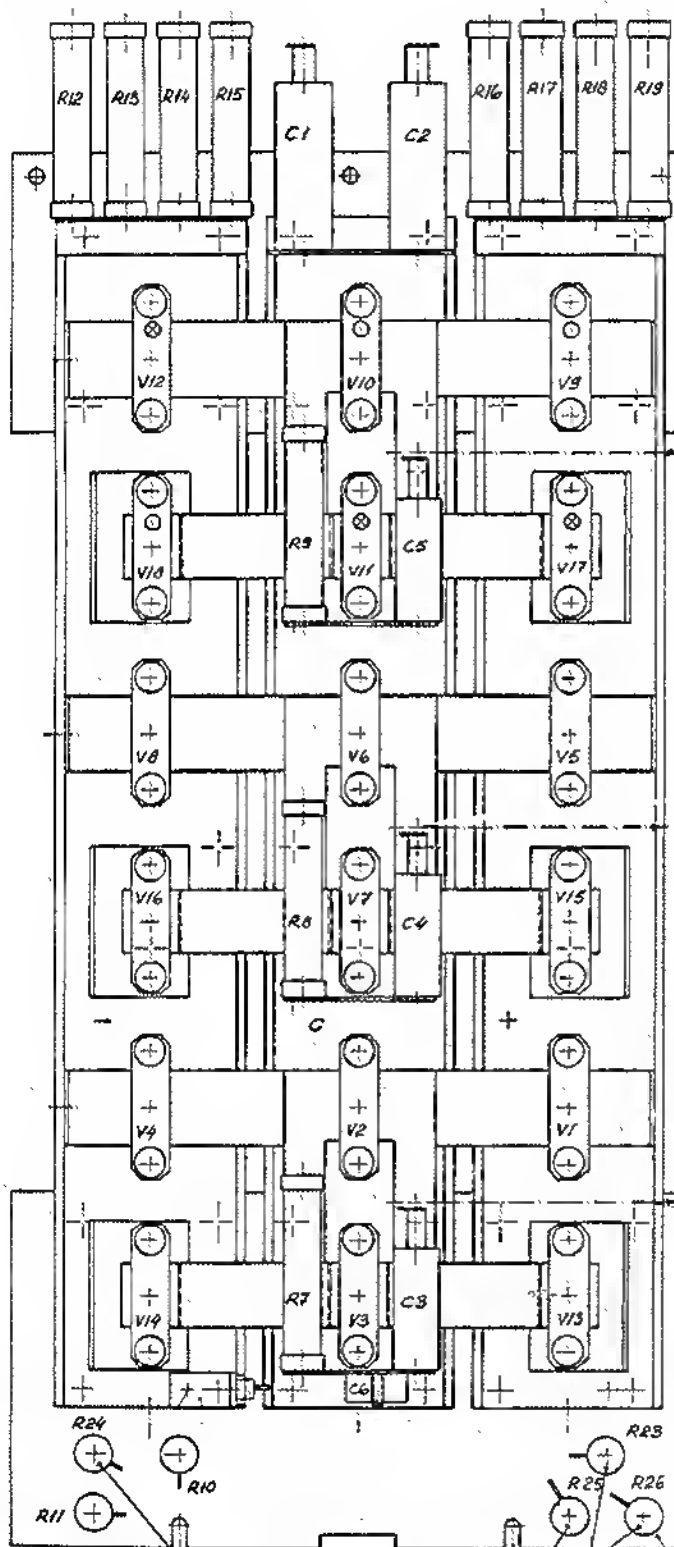
SAMI 10 ja SAMI 25 inverttereiden tehoasteen
kekoonpano.

LIITE 4

Tasausvastukset



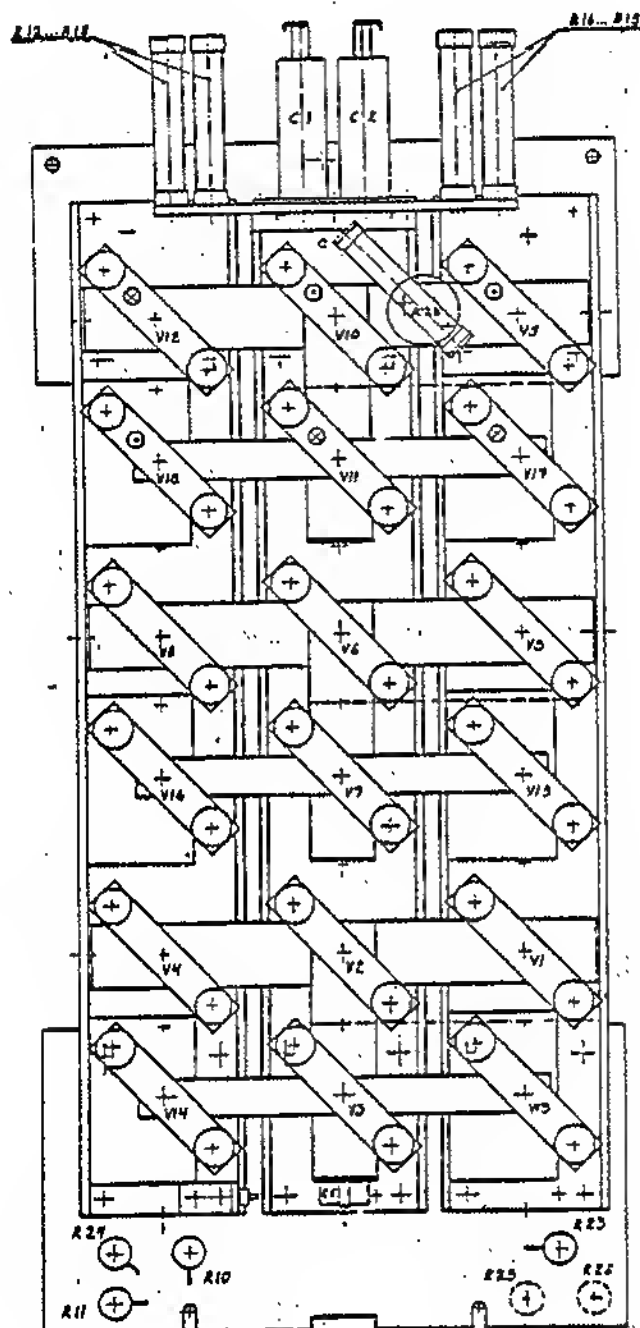
SAMI 50 ja SAMI 100 inverttereiden tehoasteen
kokoonpano.



Tasausvastukset

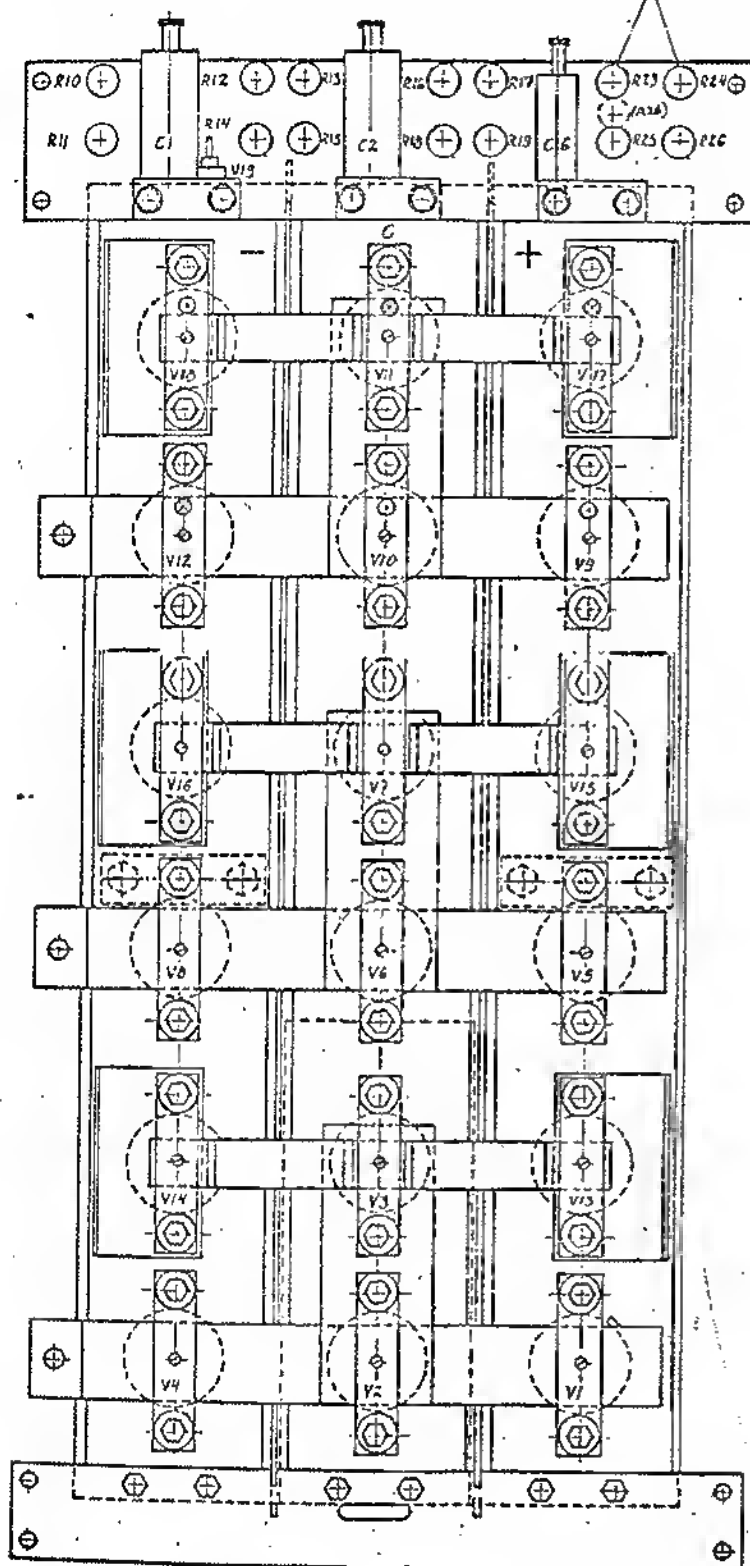
SAMI-INVERTTEREIDEN VIANHAKUOHJE

SAMI 60 ja 100



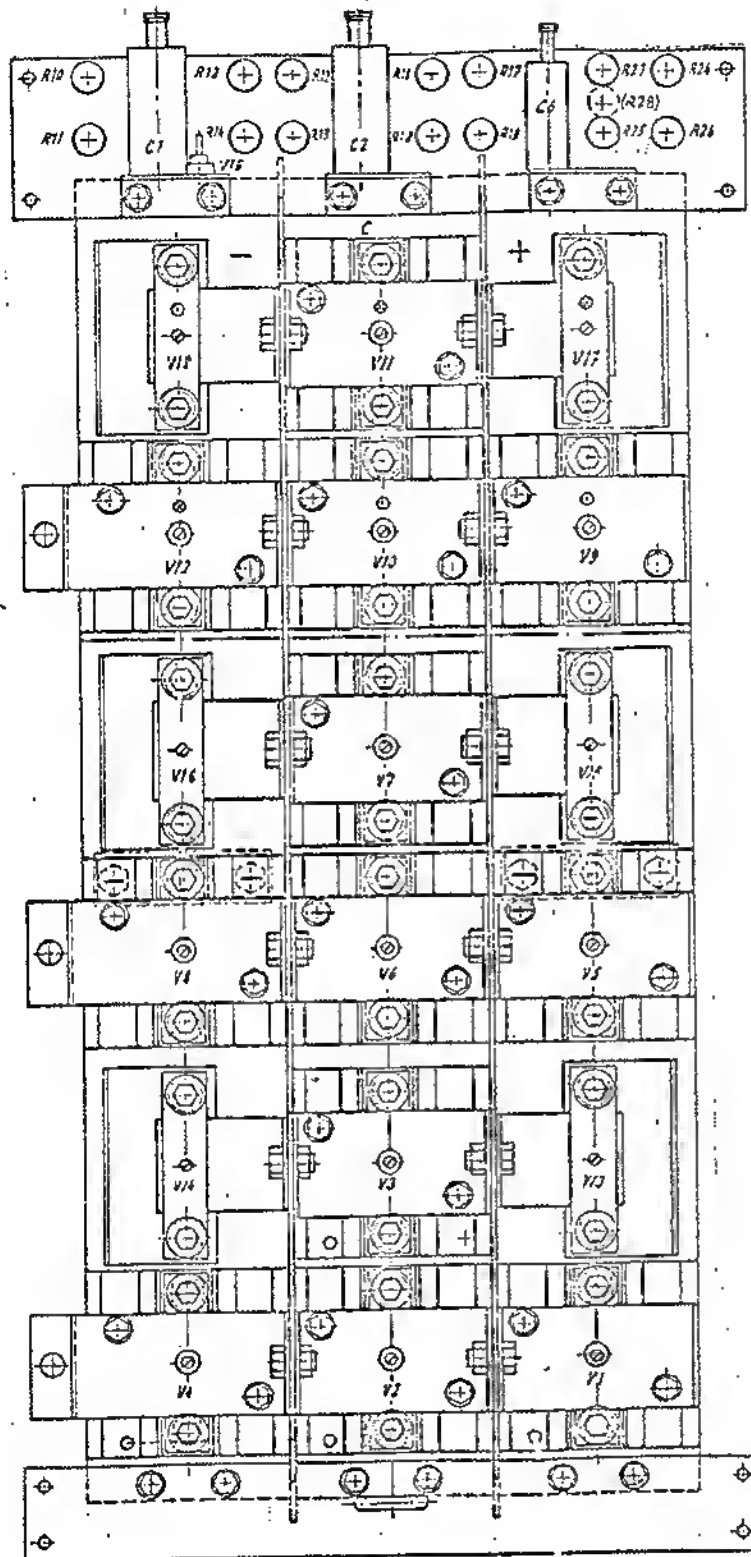
SAMI 140, 150 ja 180

Taajuusvastukset

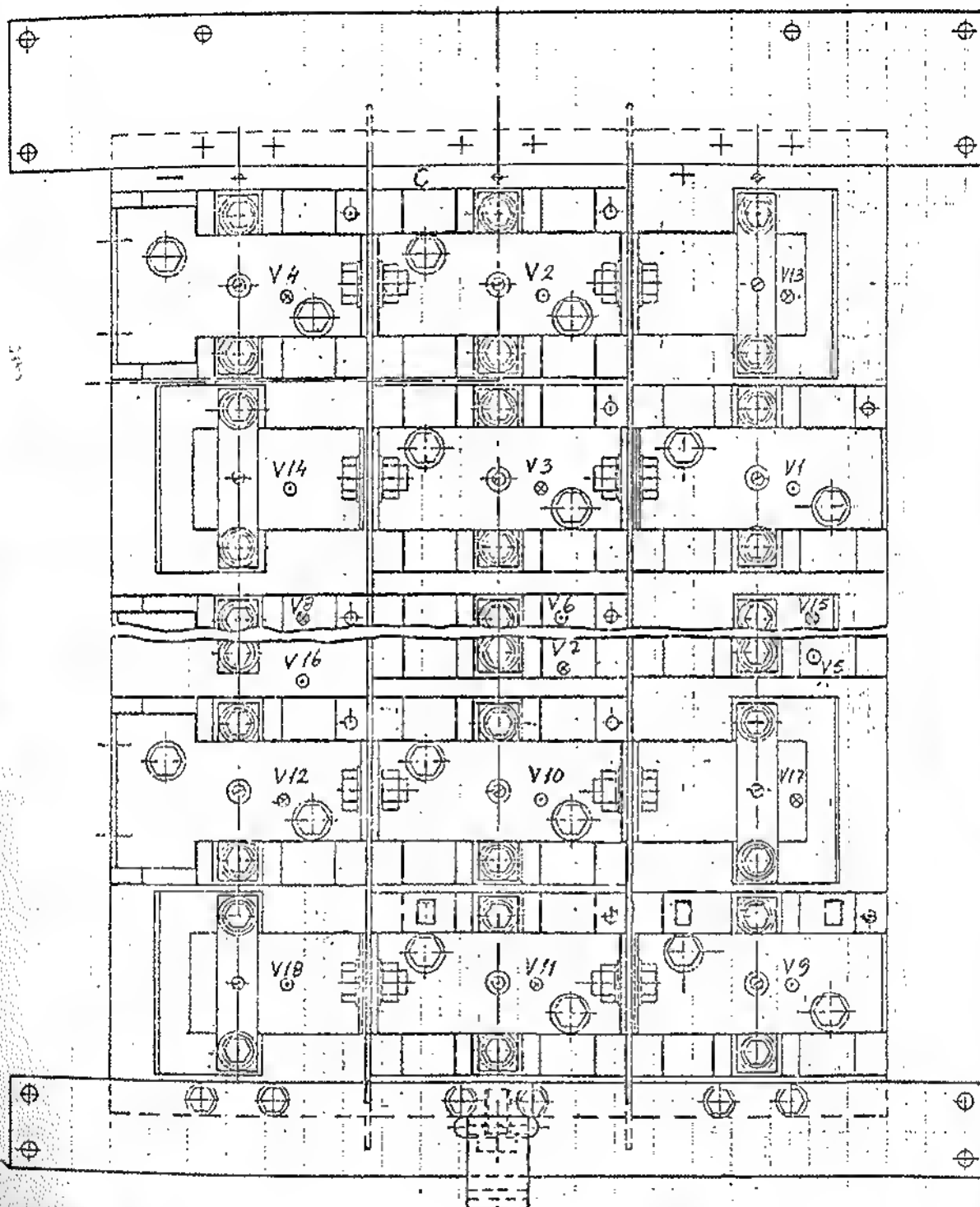


SAMI 200 ja SAMI 240 inverttereiden tehasteen
kokoonpano.

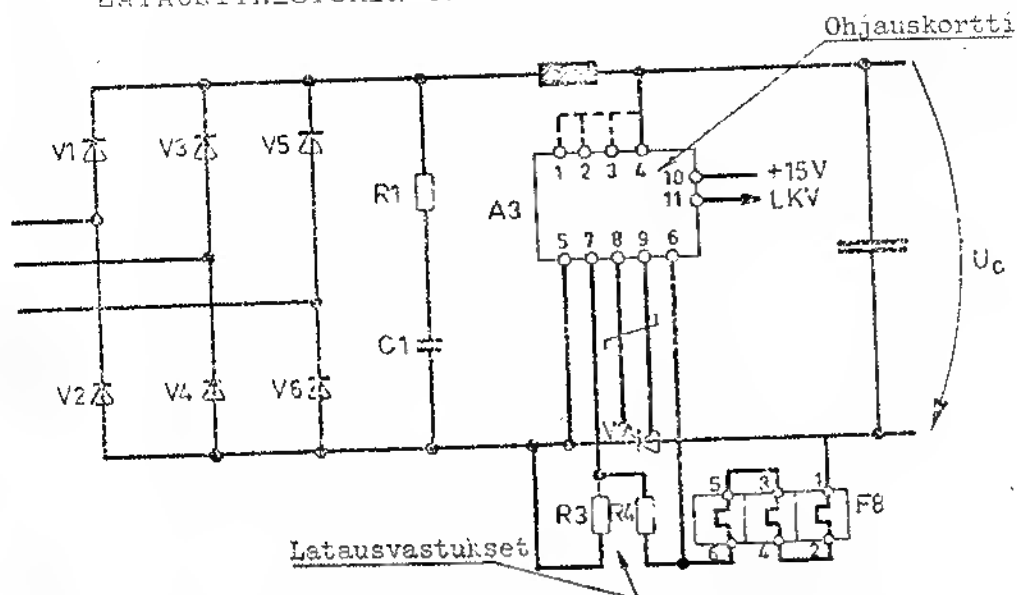
Tasausvastukset



SAMI 300, 360, 400, 420, 500 ja 600 inverttereiden
tehoasteen kokoonpano.

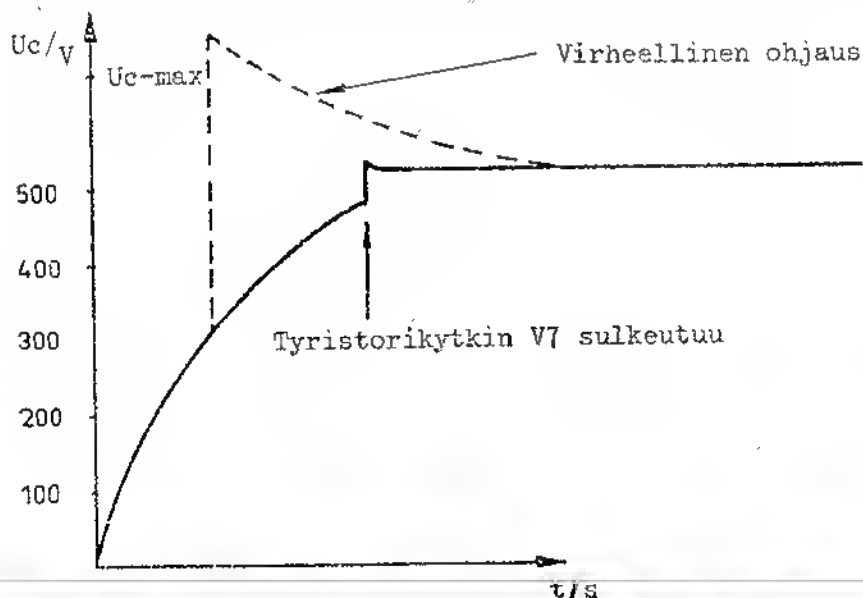


LATAUSTYRISTORIN OHJAUSKORTIN VAIHTO-OHJE

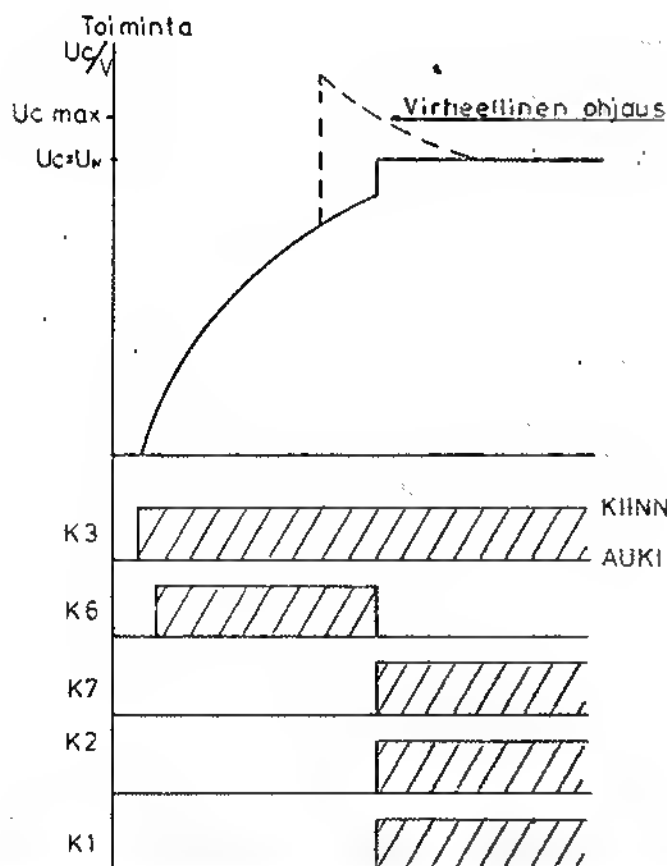
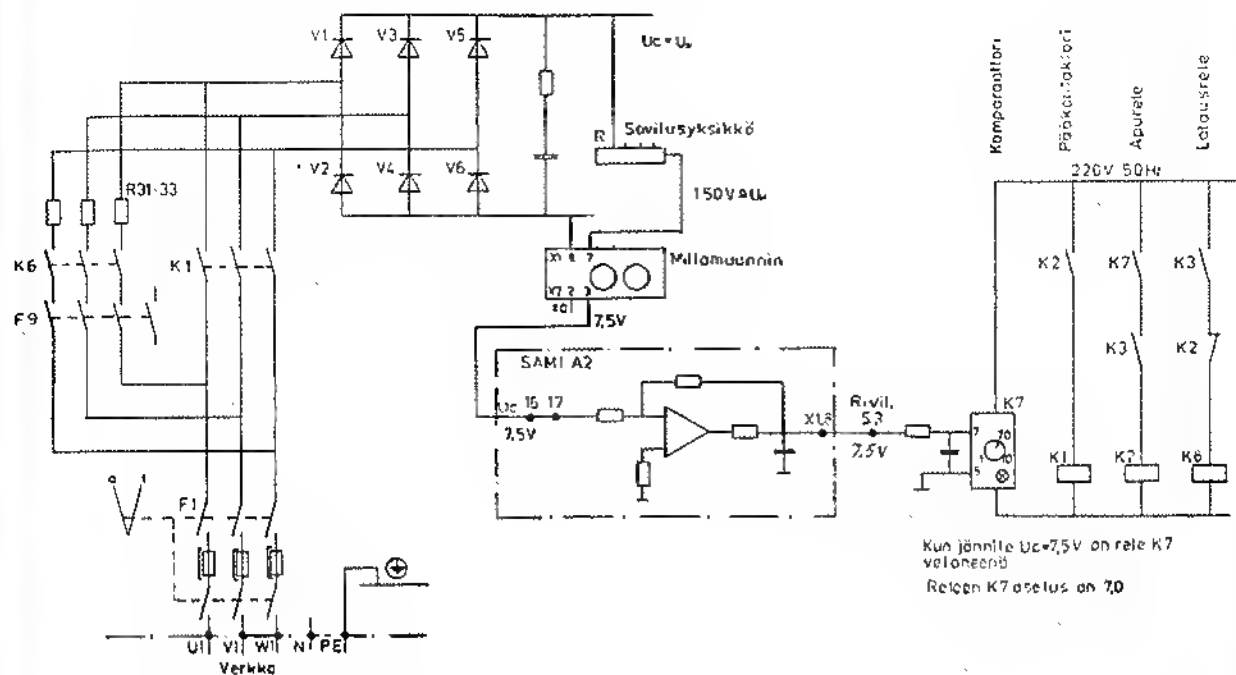


1. Kytke invertteri jännitteettömäksi.
2. Odota n. 2 min ennen kortin vaihdon aloittamista ($U_c = 0 \text{ V}$).
3. Ennen kortin irroittamista merkitse siihen liittyvät johtimet.
4. Irroita kortti ja kiinnitä uusi kortti.
5. Kiinnitä johtimet tekemiesi merkintöjen mukaisesti (kts. yo. piirikaavio).

Latauskytkimen tehtävänä on valvoa DC-kondensaattoreiden latausta vastauksien R3 ja R4 kautta ja antaa tyristorikytkimelle ohjaus latauksen päättyttyä.



Latauskontaktorin toimintakaavio



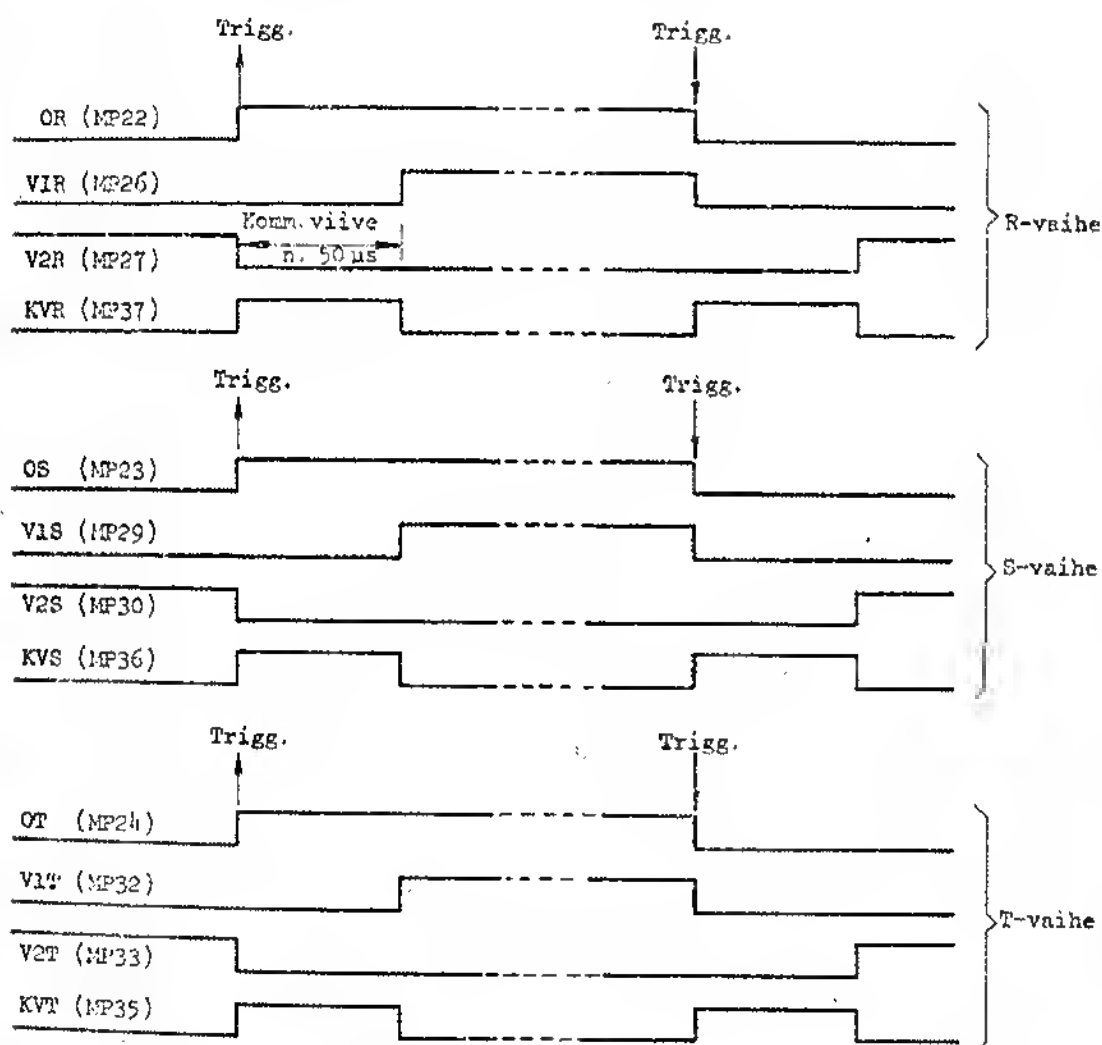
Jos toiminta ei ole voimavarojen mukainen voidaan viellisen toiminnan aiheuttaja.

VIALLISEN OHJAUSKORTIN PAIKANTAMISOHJE

1. Logiikan saattaminen toimintakykyiseksi ilman pääjännitteiden kytkemistä tehoasteeseen (harhautukset).
 - 1.1 Irroita mittamuuntimen ja ohjausyksikön välisen kaapelin liitin X2 (ELCO).
 - 1.2 Irroita ohjausreleen K3 napoihin 1 ja 6 tulevat johtimet (estettävä pääkontaktorin ja latauskontaktorin kiinnimenä). Yhdistä väliaikaisesti riviliitimet 29-30.
 - 1.3 Yhdistä seuraavat mittapistet (kts. SAMI A 2 kortin asennuskuva):
 - SAMI A 2 50-51 (latauskytkimen valvonta)
 - SAMI A 2 55-56 (läpisyttymisen valvonta)
 - SAMI A 2 57-58 (sulakkeenpalon valvonta)
 - SAMI A 2 17-70 (U_c. Huom! asettele potentiometrillä R158 ko. mittapisteisiin 7,5 V Δ Uc-nim)
2. Visuaalinen tarkastus
 - Selvät komponenttien lämpövauriot kaikilla ohjauskorteilla, myöskin SAMI A 1 (pulssivahv. + apujänn.lähde) mukaan lukien.
3. Tyristorien ohjauspulssien tarkastus (kts. liite 7)
 - Virtamittaus (mittaus paljastaa poikki olevan hilavirtapiirin)
 - Jännitemittaus (mittaus paljastaa oikosulussa olevan hilavirtapiirin)
4. Korttien SAMI A 2, SAMI A 3 ja SAMI A 4 tarkastus.

4.1 Päätyristorien ohjauspiirien koestus, kortti SAMI A 4

- Annetaan KÄY-ohjaus, KS-signaali (MP14) tulee olla "ykkönen"
- Koestus suoritetaan vertaamalla mitattavia signaaleja oheiseen aikakaavioon. Kuten kaaviosta havaitaan, eivät päätyristoreiden ohjaussignaalit saa koskaan olla samanaikaisesti "1"-tilassa. Ohjaussignaalien (OR, OS tai OT) muuttaessa tilaansa tulee molemmat olla kommutointiviiveen ajan 0-tilassa



Mittauksessa $u = 20 \text{ V/d}$ Huom! EXT.TRIG
 $t = 10 \text{ µs/d}$

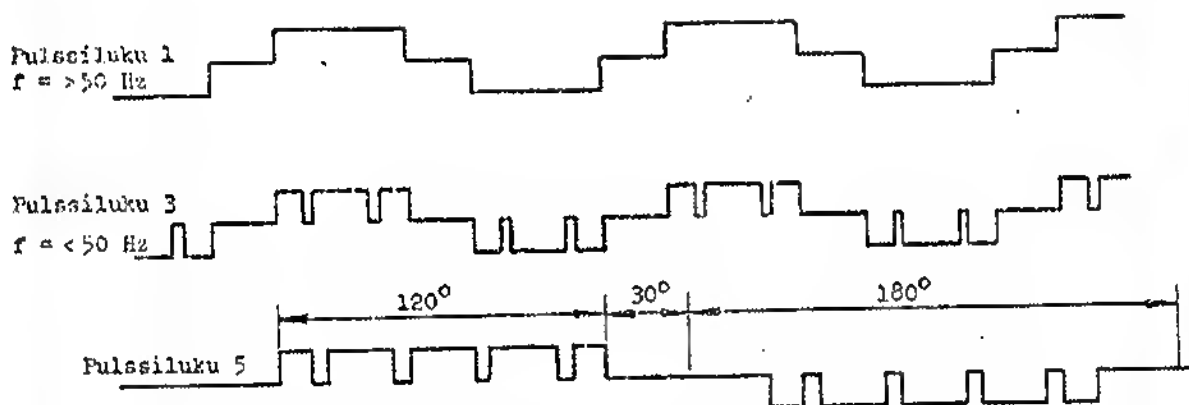
Ellei yo. mittaustulos ole aikakaavion mukainen, vaihda kortti SAMI A 4 (kts. liite 10).

4.2 Mittaus, jolla pyritään selvittämään, toimivatko seuraavat piirit halutulla tavalla:

- Pulssiluvun valinta + C-pulssin jako + modulaattori
- 3-v. järjestelmän muodostus
- Analoginen ohjaus

Mittauksen suoritus:

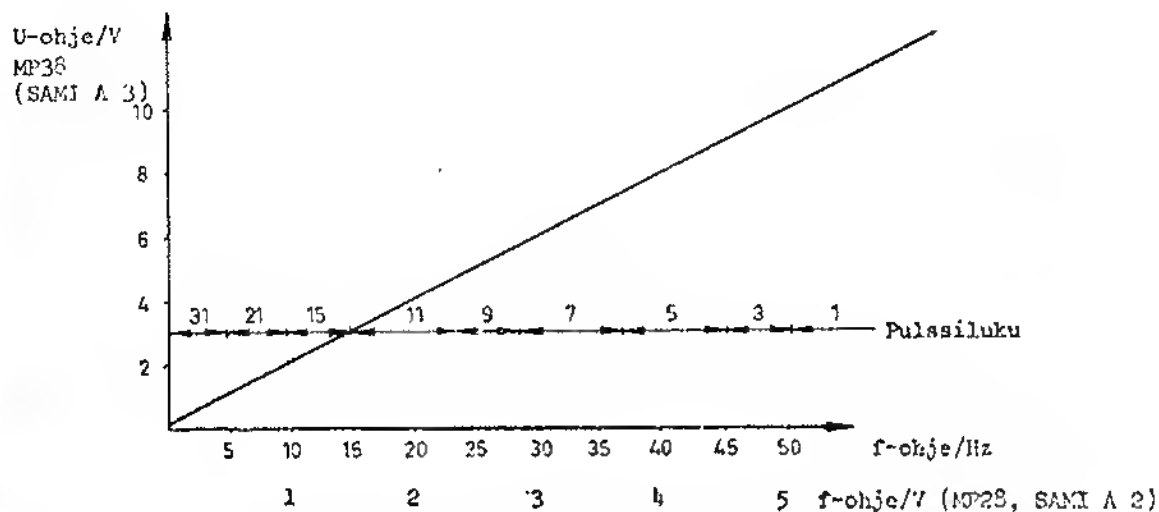
- Kytke kanavalle 1 MP22 (OR),
kortti SAMI A 4
- Kytke kanavalle 2 MP23 (OS),
kortti SAMI A 4
- Kytke triggaus MP21 (VR), (EXT.TRIG)
kortti SAMI A 4
- Käännä kanava 2:n polariteetti painikkeella INVERT
- Valitse VERT MODE-kytkimellä ADD (U = OR-OS)
- Mittaustuloksen tulee olla ao. aikakaavion mukainen



Katso seur. siv. olevasta kuvasta pulssilukujen riippuvuus taajuusohjeesta.

- Vaihda kanavalle 2 MP24 (OT) kortti SAMI A 4
- Mittaustuloksen tulee olla yo. aikakaavion mukainen.

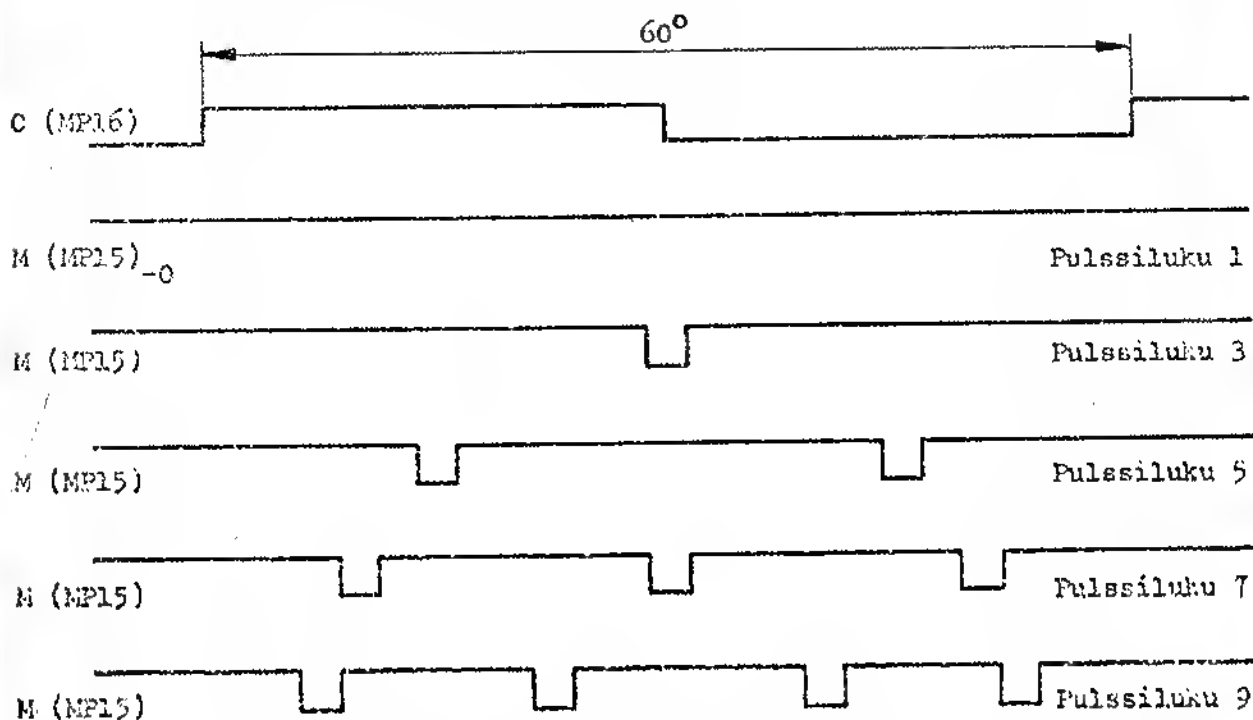
Pulssiluku suurenee ao. kuvan mukaisesti:



Mittauksen ollessa ko. aikakaavion mukainen siirry kohtaan 4.3 apuystoriorhjauskien mittaus.

Ellei mittaustulos ole edelläkuvatun mukainen suoritetaan seuraava mittaus, jolla pyritään selvittämään kumpi korteista SAMI A 3 vai SAMI A 4 on viallinen.

Suoritetaan ao. aikakaavion mukainen mittaus kortilta SAMI A 4.



jne. pulssiluvut 11, 15, 21 ja 31.

Kuten yo. aikakaaviosta huomataan, kullakin pulssiluvulla on voimassa seuraava yhtälö:

$$\frac{M \text{ kolojen lukumäärä}}{C (60^\circ)} = \frac{\text{Pulssiluku} - 1}{2}$$

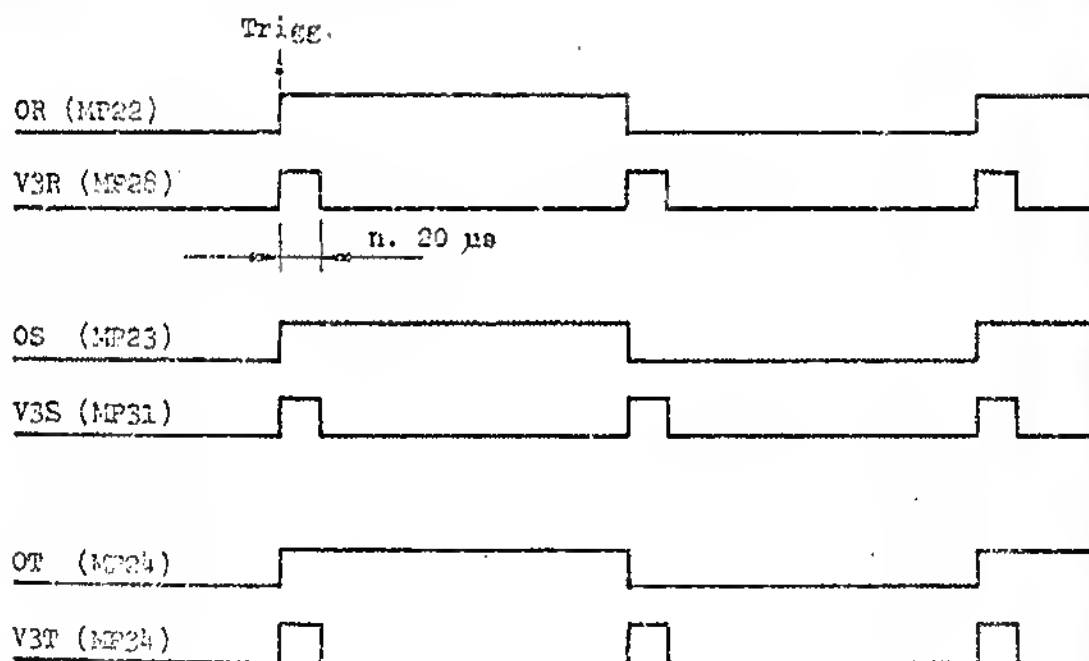
Mittaustuloksen ollessa yo. aikakaavion mukainen on kortti SAMI A 4 viallinen. Vaihda SAMI A 4 kortti (kts. liite 10).

4.3 Aputyristoroidien ohjaus (mittaukset kortilla SAMI A 4)

Aputyristoroidien ohjaussignaali voidaan jakaa kahteen osaan, kortilta A 4 tuleviin (normaalit ohjaukset) ja kortilta A 5 tuleviin ohjauksiin ($f = < 50$ Hz, lisäkommutointiohjaukset).

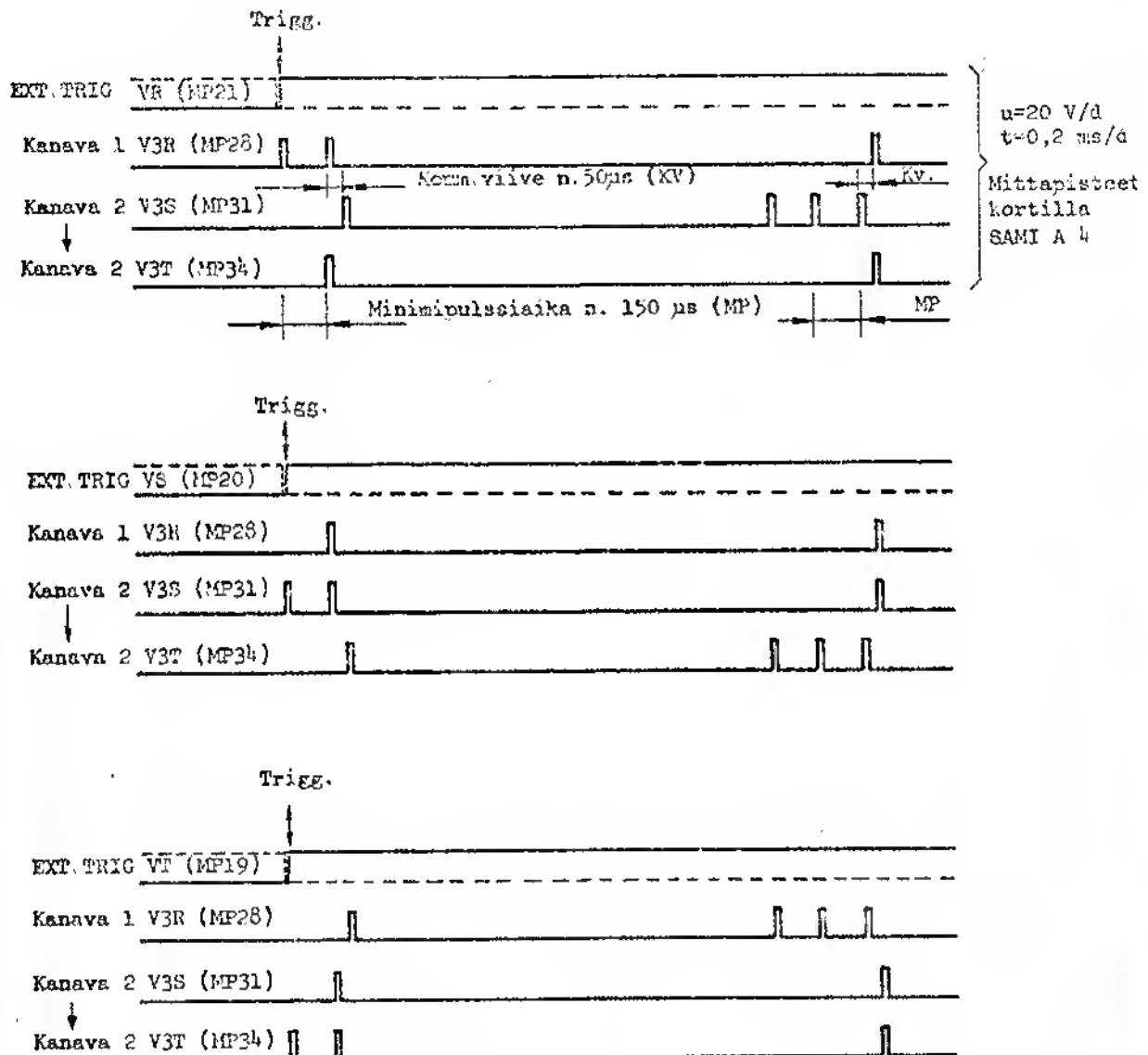
Mittauksen suoritus:

Annetaan KÄY-ohjaus, KS-signaali (MP14) tulee olla ykkönen. Verrataan mitattavia signaaleja oheiseen aikakaavioon. Kuten havaitaan, tulee aputyristorien ohjaussignaaleissa V3R (MP28), V3S (MP31) ja V3T (MP34) näkyä n. $20 \mu s \pm 3 \mu s$ pulssi aina, kun kyseisen vaiheen ohjauspyyntö OR (MP22), OS (MP23) tai OT (MP24) muuttaa tilaansa. Kuva piirretty toimituksessa pulssiluvulla 1 ($f = > 50$ Hz).



Ellei mittaustulos ole yo. aikakaavion mukainen, vaihda kortti SAMI A 4 (kts. liite 10).

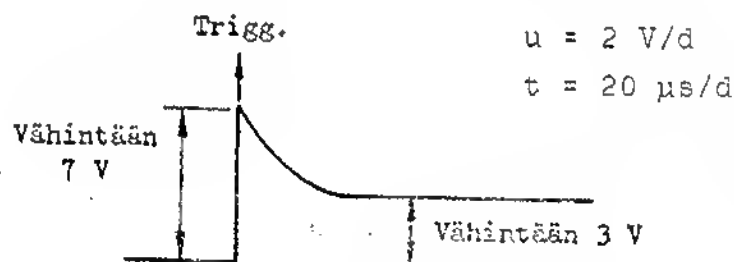
Aputyristoreiden ohjaus lisäkommutoinneissa. Suoritetaan ac. aikakaavion mukainen mittaus. Tässä mittauksessa suuntatieto SU (MP4), kortti SAMI A 2) oltava "1"-tilassa. Mittaus taajuudella $f = n. 47 \text{ Hz}$.



Ellei mittaustulos ole yo. aikakaavioiden mukainen, vaihda kortti SAMI A 5 (kts. liite 11).

KORTIN SAMI A 1 VAIHTO-OHJE

1. Kytke invertteri jännitteettömäksi
2. Irroita korttiliittimet
3. Irroita viallinen kortti
4. Kiinnitä uusi kortti
5. Kiinnitä korttiliittimet. Liittimiä kiinnitettäessä tulee kiinnittää erityistä huomiota seuraaviin seikkoihin:
 - hilajohtimet numeroituun järjestykseen
 - 48 V DC apujännite liittimet ehdottomasti oikein päin
 - X1 liitin oikeaan asentoon ja paikkaan
 - suojajohtimen liitin myös kiinnitettävä
6. Suorita liitteen 6 kohdan 1 mukaiset toimenpiteet (harhautukset)
7. Kytke apujännitteet ja käynnistä invertteri
8. Mittaa tyristorien ohjaussignaalit seuraavasti:
 - 8.1 Päätyristorien hilavirran mittaus (kts. sivun 44 asennuskuvaa)
 - mittaa vuorotellen vastuksien R5, R14, R19, R28, R33 ja R42 yli jännite, jonka tulee olla ao. kuvan mukainen



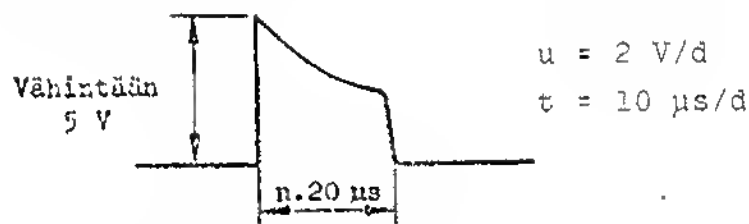
Huom! Mittaus paras suorittaa taajuudella $f > 50 \text{ Hz}$.

8.2 Päätyristorien hilajännitteen mittaus

- totea, että hilajännite on olemassa (mittaus paljastaa oikosulussa olevan hilapiirin)
- mittaus suoritetaan seuraavien liittimien väliltä:
 - E1-H1
 - E4-H4
 - E5-H5
 - E8-H8
 - E9-H9
 - E12-H12

8.3 Aputyristorien hilavirran mittaus (kts. sivun 44 asennuskuvaa)

- mittaa vuorotellen vastuksien R6, R8, R20, R22, R34 ja R36 yli jännite, jonka tulee olla ao. kuvan mukainen



Huom! Mittaus paras suorittaa taajuudella $f > 50 \text{ Hz}$.

8.3 Suorita kohta 8.2 vastaava mittaus liittimien E2-H2, E3-H3, E6-H6, E7-H7, E10-H10 ja E11-H11 väliltä.

9. Poista harhautukset ja käynnistä invertteri

KORTIN SAMI A 2 VAIHTO-OHJE

1. Kytke invertteri jännitteettömäksi.
2. Irroita korttiliittimet (kts. yleiset invertterin käsittelyohjeet kohta 2).
3. Irroita viallinen kortti.
4. Kiinnitä uusi kortti.
5. Kiinnitä korttiliittimet.
6. Asenna uudelle kortille samat yhdistykset (hyppy-langat) kuin viallisessa kortissa.
7. Tarkista ohjearvointegraattorin vastukset R68 ja R69 sekä kondensaattori C8.
Vaihda ko. komponentit viallisesta kortista uuteen korttiin (kts. käyttöönotto-ohje kohta 7,7):
8. Asettele vastaavaan kiertymäkulmaan potentiometrit R9 (S-komp.), R10 (IR-komp.), R12 (integr.ajan asettelu), R7 (ryömintänopeuden asettelu), R15 (virranmittauksen sovitin) ja R3 (momentinmittauksen sovitin) kuin viallisessa kortissa. Asettelumenetelmä selostettu liitteessä 10 kohdassa 7.
9. Tarkista vastukset R154 ja R19. Vaihda viallisesta kortista uuteen korttiin ko. vastukset.
10. Jos kortilla on tehty yhdistykset 22-24-25, suorita käyttöönotto-ohjeen kohdan 4 mukainen virtasignaalin jännitesovitus potentiometrillä R6 (norm. 500 Ω , 4-20 mA \approx 2 V ... 10 V).
11. Kytke apujännitteet.
12. Suorita taajuusohjeen maksimi- ja minimirajojen asettelu käyttöönotto-ohjeen kohdan 4 mukaisesti.
13. Asettele momenttirajat käyttöönotto-ohjeen kohdan 10.2 mukaisesti.
14. Käynnistä invertteri. Tarkista f-ohjeen integrointiaajat.
15. Tarkista, että ryömintätaajuus on halutun suuruinen.

KORTIN SAMI A 3 VAIHTO-OHJE

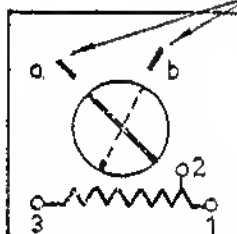
1. Kytke invertteri jännitteettömäksi.
2. Irroita korttiliittimet (kts. yleiset invertterin käsittelyohjeet kohta 2).
3. Irroita viallinen kortti.
4. Kiinnitä uusi kortti.
5. Kiinnitä korttiliittimet.
6. Käynnistä invertteri.

KORTIN SAMI A 4 VAIHTO-OHJE

1. Kytke invertteri jännitteettömäksi.
2. Irroita korttiliittimet (kts. yleiset invertterin käsittelyohjeet kohta 2).
3. Irroita viallinen kortti.
4. Kiinnitä uusi kortti.
5. Tarkasta, että seuraavat yhdistykset on tehty:

$\left. \begin{array}{l} 7-8 \\ 10-11 \\ 13-14 \\ 50-51 \end{array} \right\}$	SAMI invertterit 10 ... 200 (yhteiskommutoit)
---	---
6. Kiinnitä korttiliittimet.
7. Käännä potentiometrit R108, R109, R110, R111 vastavaan asentoon kuin viallisessa kortissa.
Suoritusmenetelmä:

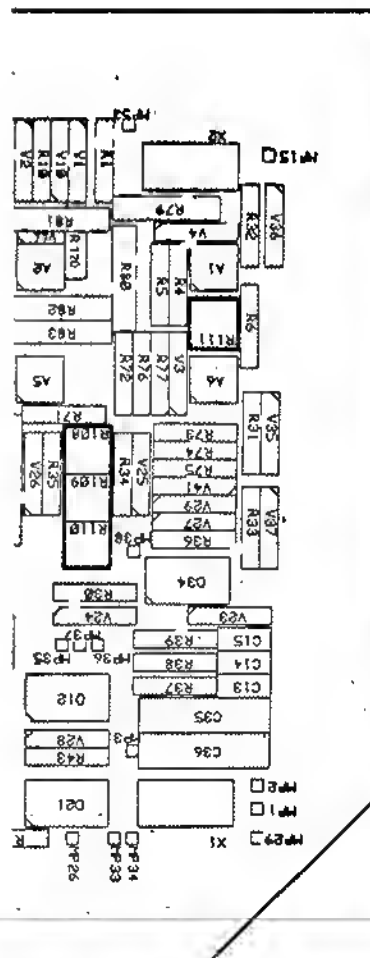
Lyijykynämerkit



- a. 0-asento
b. Säädetty asento

- Merkitse lyijykynällä merkki b
- Käännä asetteluruuvi vastapäivään ääriasentoon
- Merkitse lyijykynällä merkki a
- Huomioi kiertymäkulman suuruus
- Aseta vastaava kiertymäkulma uuden kortin potentiometrille

8. Jos on kysymyksessä invertteri SAMI 10 ... SAMI 100, muita toimenpiteitä ei tarvita ja invertteri voidaan käynnistää. Muiden inverttereiden ollessa kyseessä tulee suorittaa seuraavalla sivulla kohdassa 9 mainittu toimenpide.



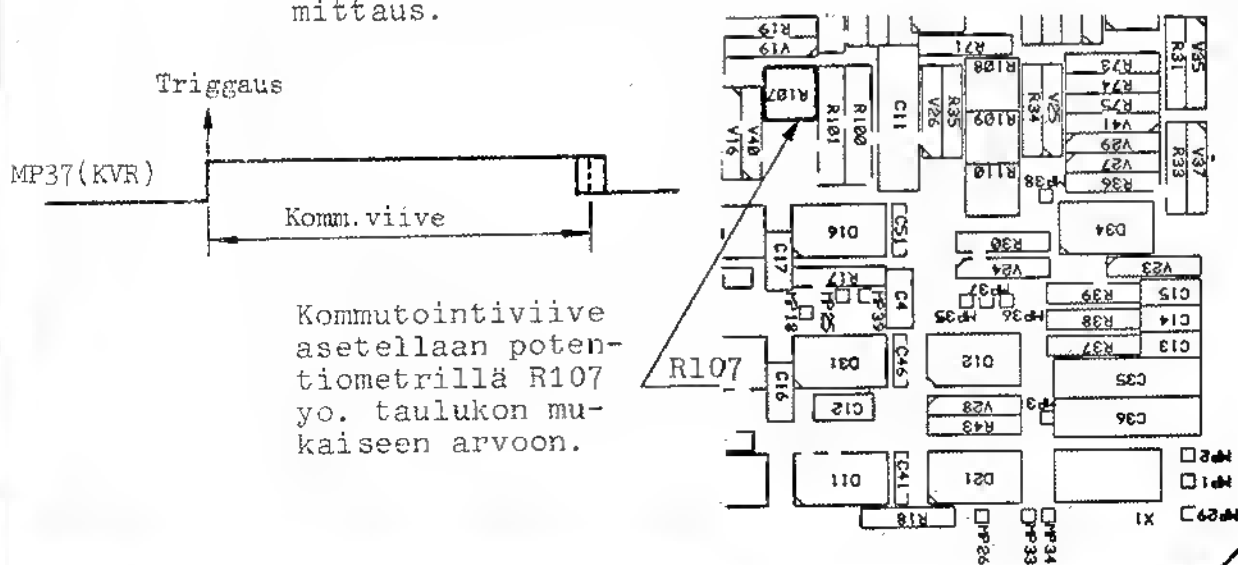
9. Kommutointiviiveen asettelu

9.1 Tarkasta vastuksen R27 arvo. Tämän tulee olla ao. taulukon mukainen.

Invertterin tyyppi	R27 k Ω	KVR (MP37) μ s	MP (MP7) μ s
SAMI 10	10	53	140
SAMI 25	10	53	140
SAMI 50	10	53	140
SAMI 60	10	56	148
SAMI 100	10	53	140
SAMI 120	10	54	142
SAMI 140	10	63	165
SAMI 150	10	56	148
SAMI 180	10	57	150
SAMI 200	10	56	148
SAMI 240	10	57	150
SAMI 280	10	63	165
SAMI 300	10	57	150
SAMI 360	10	62	163
SAMI 400	10	57	150
SAMI 420	10	63	165
SAMI 480	10	60	158
SAMI 525P	10	57	150
SAMI 560	10	63	165
SAMI 720P	10	62	163
SAMI 850P	10	63	165

9.2 Aseta oskilloskooppimittaus kortille SAMI A 4 mittapisteeseen 37 (KVR).

9.3 Käynnistä invertteri ja suorita ao. kuvan mukainen mittaus.



KORTIN SAMI A 5 VAIHTO-OHJE

1. Kytke invertteri jännitteettömäksi.
2. Irroita korttiliittimet (kts. yleiset invertterin käsittelyohjeet kohta 2).
3. Irroita viallinen kortti.
4. Kiinnitä uusi kortti.
5. Kiinnitä korttiliittimet.
6. Käynnistä invertteri.

MUUNNINNYKSIKÖN VAIHTO-OHJE

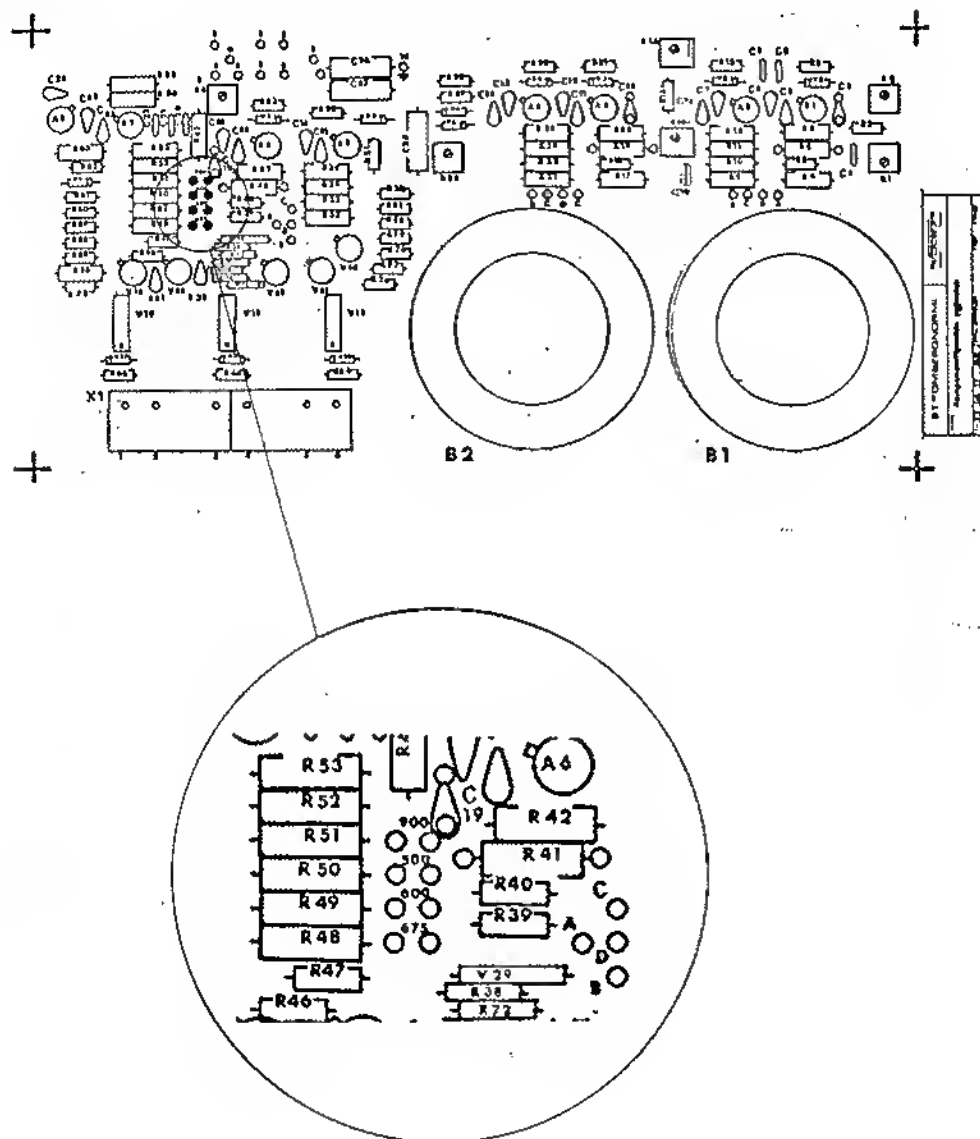
SAMI E 4A , 5A, 6A

1. Kytke invertteri jännitteettömäksi.
2. Irroita mittamuuntimen liittimet.
3. Irroita virtakanavien johdinlävistykset.
(Huom. lävistysten lukumäärä ja kiertosuunta)
4. Irroita viallinen muunnin.
5. Tarkasta uuden muuntimen lajimerkki.
6. Avaa uuden muuntimen kansi.
7. Tarkasta jännitesovitus (kts. seur.siv.oleva kuva)

Syöttöjännite	Yhdistys
380 V, 50 Hz	500
500 V, 50 Hz	675
660 V, 50 Hz	900

8. Sulje kansi ja kiinnitä uusi muunnin paikalleen.
9. Tee virtalävistykset (lukumäärä, kiertosuunta).
10. Kiinnitä liittimet.
11. Sulje pääkontaktori.
12. Mittaa kortilta SAMI A 2 seuraavat jännitteet:
 - mittapiste 17 U_c -nim. $\pm 7,5$ V
 - mittapiste 19 IM n. 0 V ± 100 mV
13. Käynnistä invertteri.
14. Katso virtamittaria, jonka tulee tyhjäkäyvällä ko-
neella näyttää n. 40 %.

SAMI E 4A, 5A, 6A



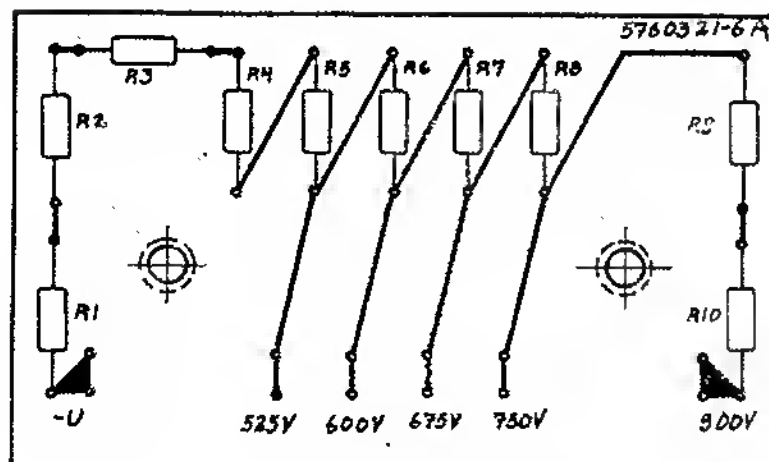
MUUNNINNYKSIKÖN VAIHTO-OHJE

SAMI E 500, 1000, 2000

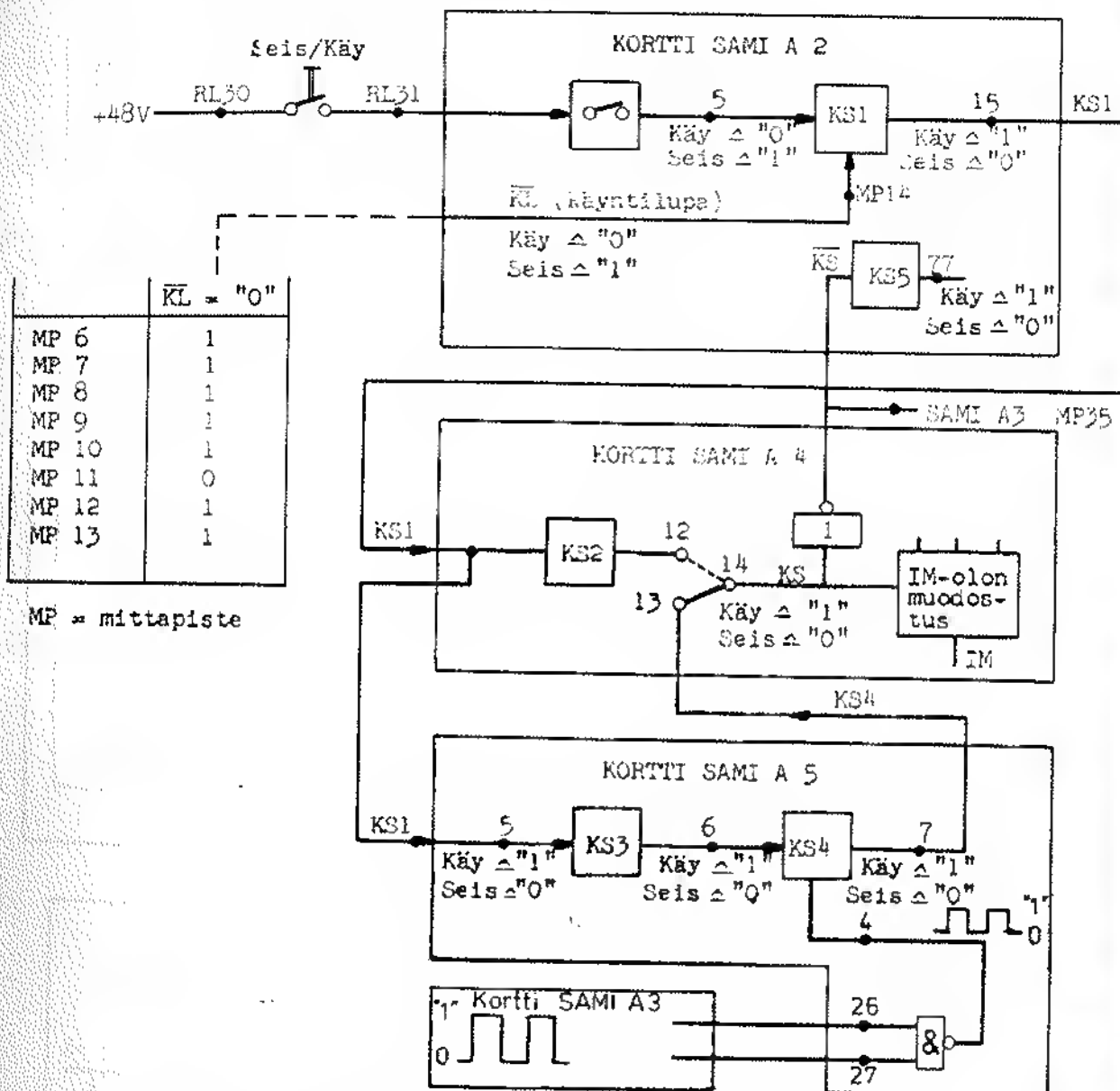
1. Kytke invertteri jännitteettömäksi.
2. Irrota mittamuuntimen liittimet.
3. Irrota virtakanavien johdinlävistykset.
(Huom. Lävistysten lukumäärä ja kiertosuunta)
4. Irrota viallinen muunnin
5. Tarkasta uuden muuntimen lajimerkki.
6. Tarkasta jännitesovitus (kts. alla oleva kuva)

Syöttöjännite	Yhdistys
380V, 50Hz	525
500V, 50Hz	675
660V, 50Hz	900

7. Kiinnitä uusi muunnin paikalleen
8. Tee virtalävistykset (lukumäärä, kiertosuunta).
9. Kiinnitä johtimet. .
10. Sulje pääkontaktori.
11. Mittaa kortilta SAMI A 2 seuraavat jännitteet:
- mittapiste 17 U_c - nim 7.5V
- mittapiste 19 IM n. 0V 100 mV
12. Käynnistä invertteri.



KÄY/SEIS OHJAUksen KULKUKAAVIO

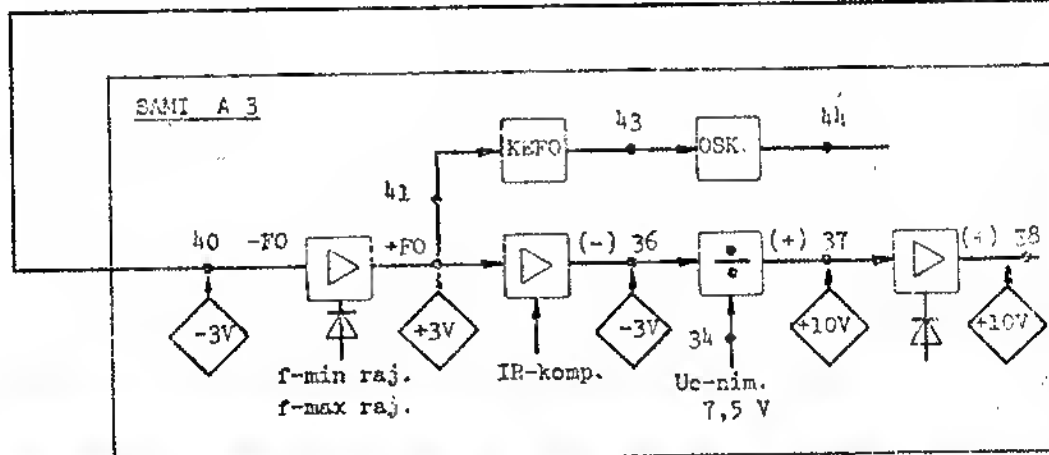
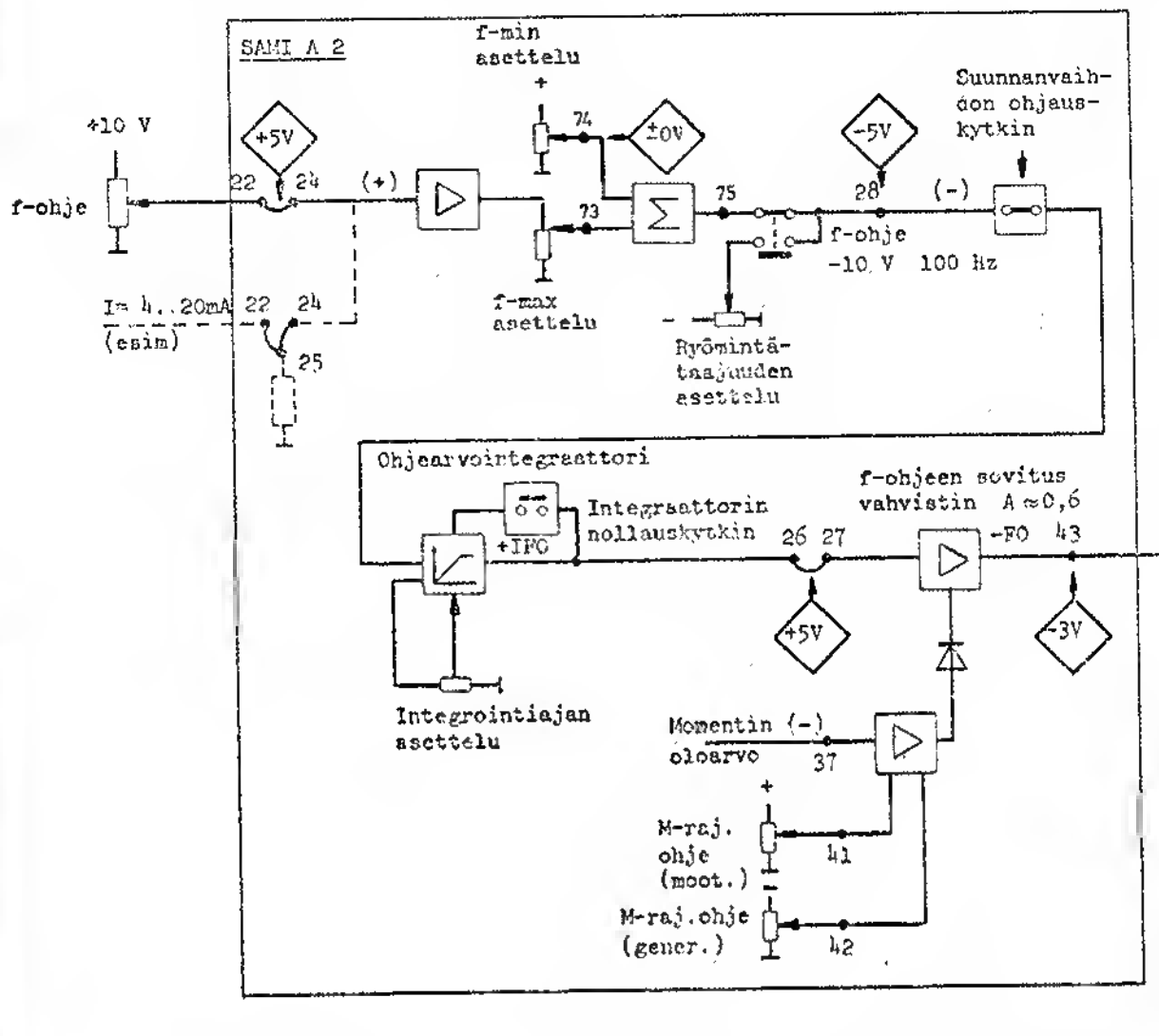


Huom. Kortilla SAMI A 2 KS1 lohkon sisältyy uudelleen-käynnistysvlive n. 4 s.

Yo. kaavion perusteella päätellään, ellei KÄY-ohjaus mene läpi, viallinen kortti ja vaihdetaan se (kts. korttien vaihto-ohjeet).

Huom. Mitattava oskilloskoopilla
Pulssit SAMI A5 MP 26,27 ja MP 4.

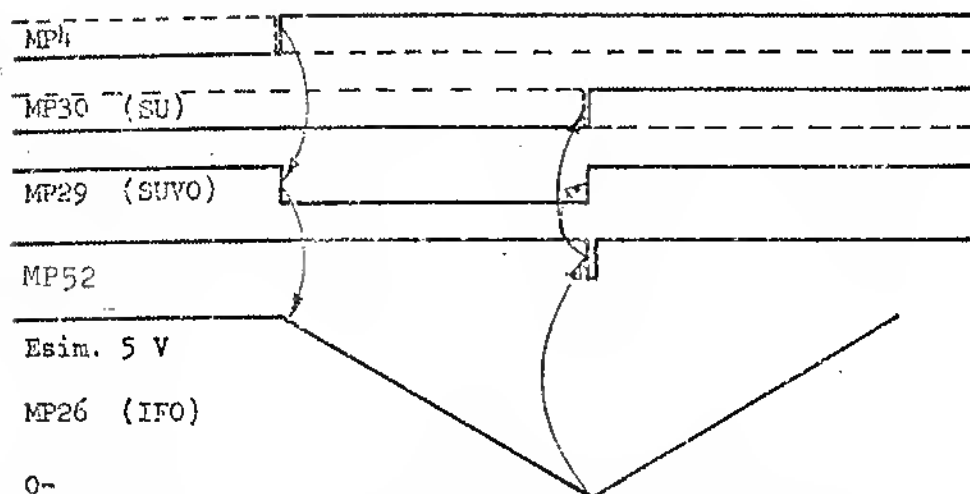
TAAJUUSOHJEEN KULKUKAAVIO



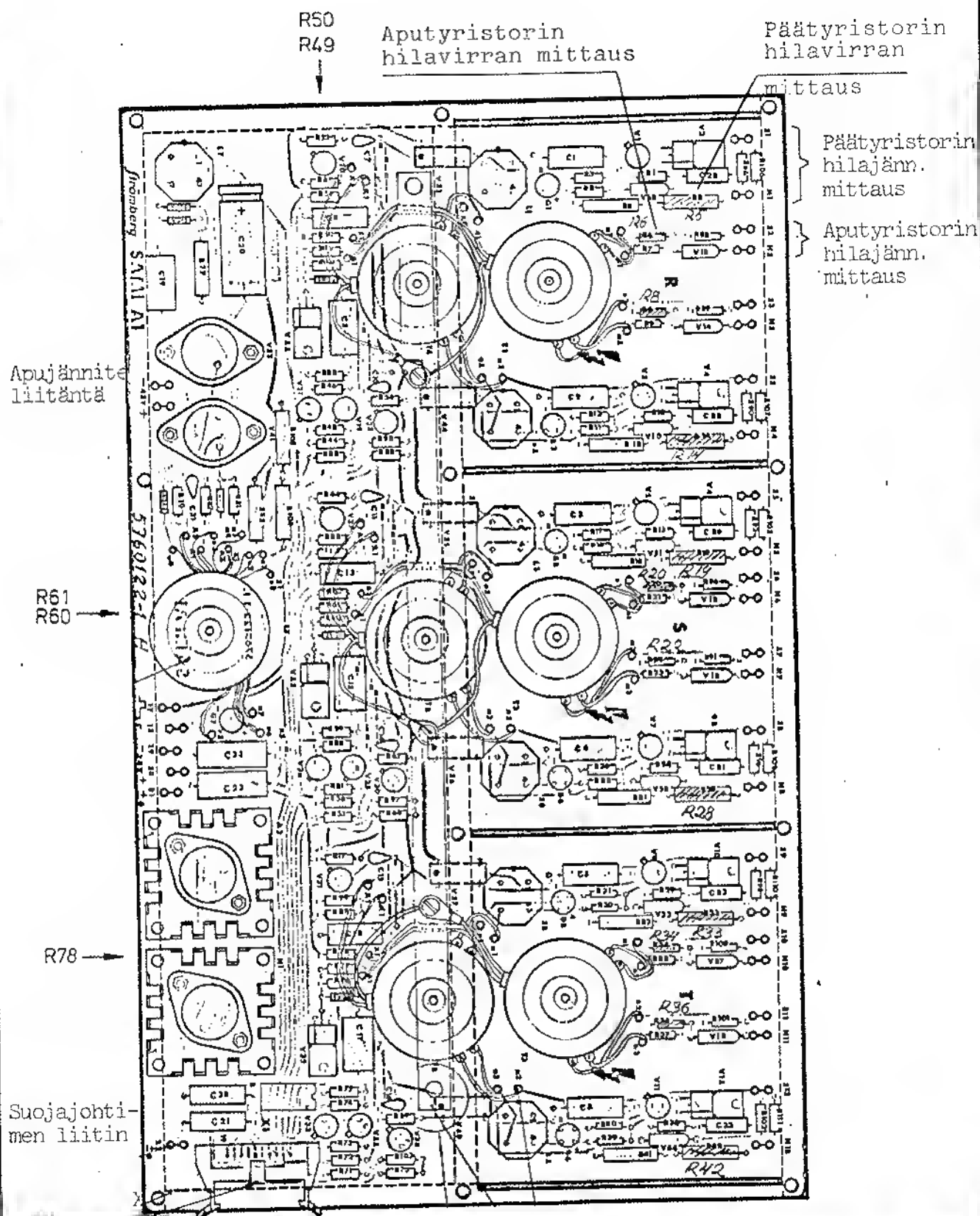
Kaavio on piirretty siten, että f-ohje $5 \text{ V} \pm 50 \text{ Hz}$.
Tällöin f-max as. potentiometri on maksimissa ja f-min
potentiometri $\pm 0 \text{ V}$:ssa.

PYÖRIMISSUUNNAN VAIHTO

(Mittapisteet kortilla SAMI A 2)



Katkoviiva osoittaa vaihtoehtoisen muutoksen.



Kortin SAMI A 1 asennus.

Harhautukset:

- Merkitty katko-
viivalla
- 4 kpl (---)

22...27

Uc-harhautuksen asettelu

7,5 V

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

R7

51

50

R19

75

R1

74

R2

73

R3

70

R4

74

R5

73

R6

70

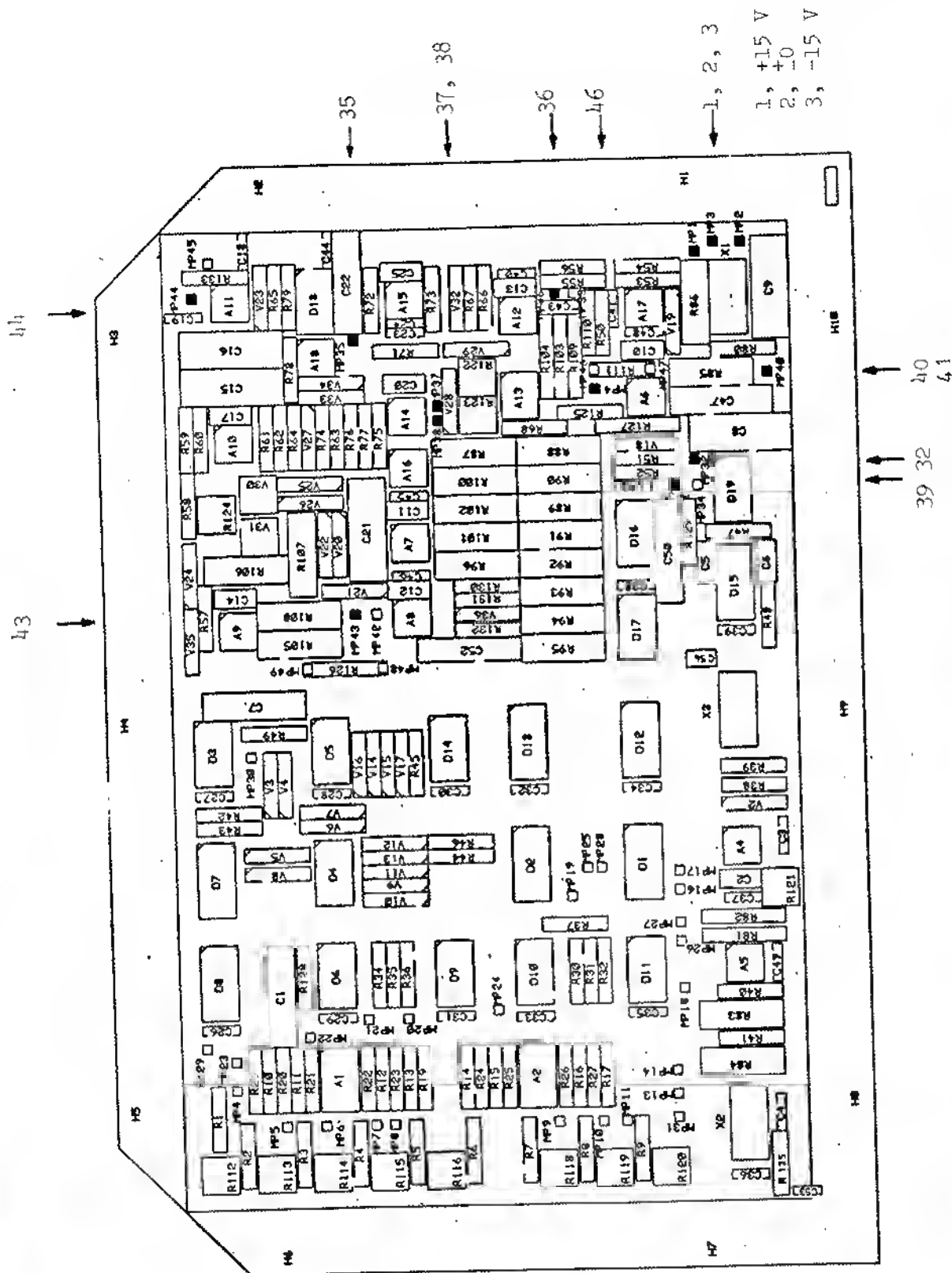
R7

51

50

R19

7



HUOM. Katkoviivoilla merkityt yhdistykset on tehtävä jos on kysymyksessä yhteiskommutoitu invertteri.

Erilliskommutoinnissa on tehtävä yhdistykset:

6-7
9-11-52
12-14
49-50

SAMI A 4

49, 50,
51

12, 13,
14

16

30

31

32

27

28

17

18

26

33

34, 38

29

+15 V

+0

-15 V

1,

2,

3,

1,2

3

35,

36

37

19

6

9

7

10

8

11, 52

21

20

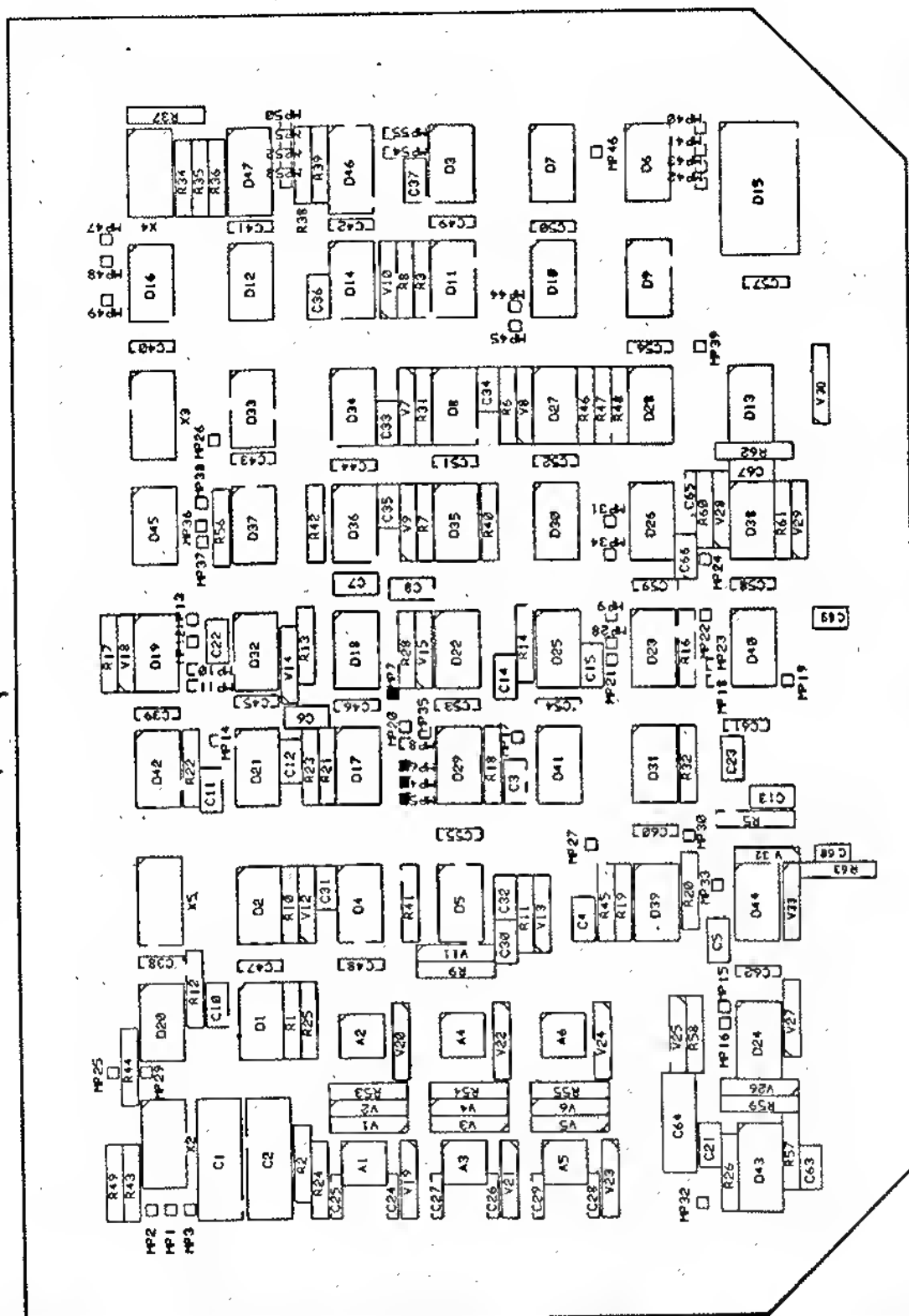
19

22, 23, 24

15

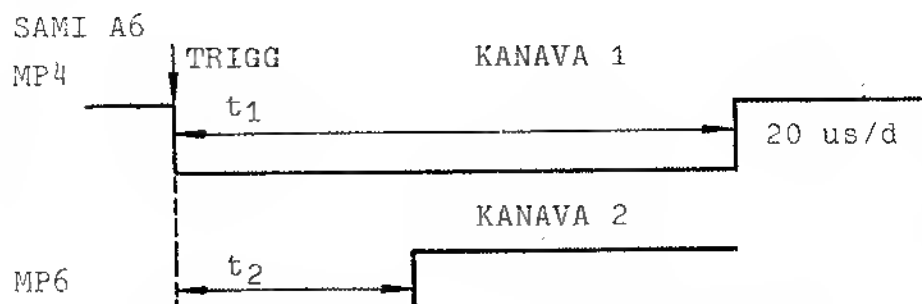
R27

4,5,6 7



AKTIIVISEN RC SUOJAN OHJAUSKORTIN (A6) VAIHTOOHJE

1. Kytke invertteri jännitteettömäksi
2. Irroita viallinen kortti
3. Kiinnitä uusi kortti
4. Kiinnitä
 - korttiliittimet
 - hiilaliittimet
 - suojaohdin
 - S1 liitin ko. jännitteenmukaan
5. Tarkista onko vanhalla kortilla MP14-MP15 tai MP12-MP13 välillä vastus ja juota tämä uudelle kortille vastaavaan kohtaan. Käännä potenttiometri R7 vastaavaan kiertymäkulmaan, katso liite 10 kohta 7.
6. Suorita liitteen 6 kohdan 1 mukaiset toimenpiteet.
7. Kytke apujännitteet ja käynnistä invertteri.
8. Katsotaan taulukosta liite 10 kohta 9.1 KVR ja MP. Nämä ovat ilmoitettu myös SAMI:n tarkastuspöytäkirjassa kohdassa 5.10 KV ja MP ja suoritetaan tarkistus kuvan mukaisesti. Mittaus suoritetaan oskilloskoopille ja taajuus yli 50 Hz.



$$t_1 = \text{MP} - 10 \text{ us}$$

$$t_2 = \text{KV} - 5 \dots 10 \text{ us}$$

Esim. SAMI 420

$$\text{MP} = 170 \text{ us}$$

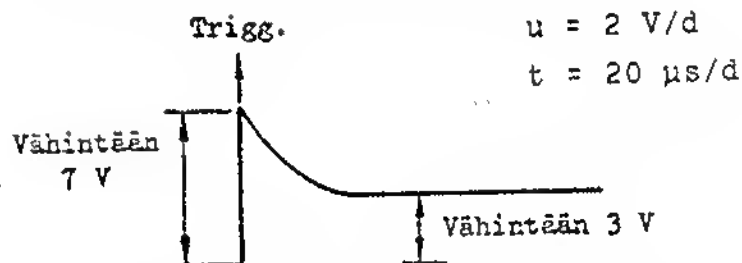
$$\text{KV} = 63 \text{ us}$$

$$t_1 = 160 \text{ us}$$

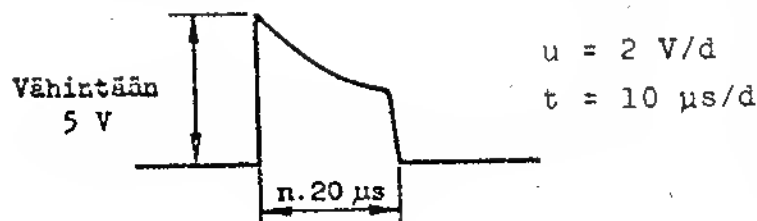
$$t_2 = 53 \text{ us}$$

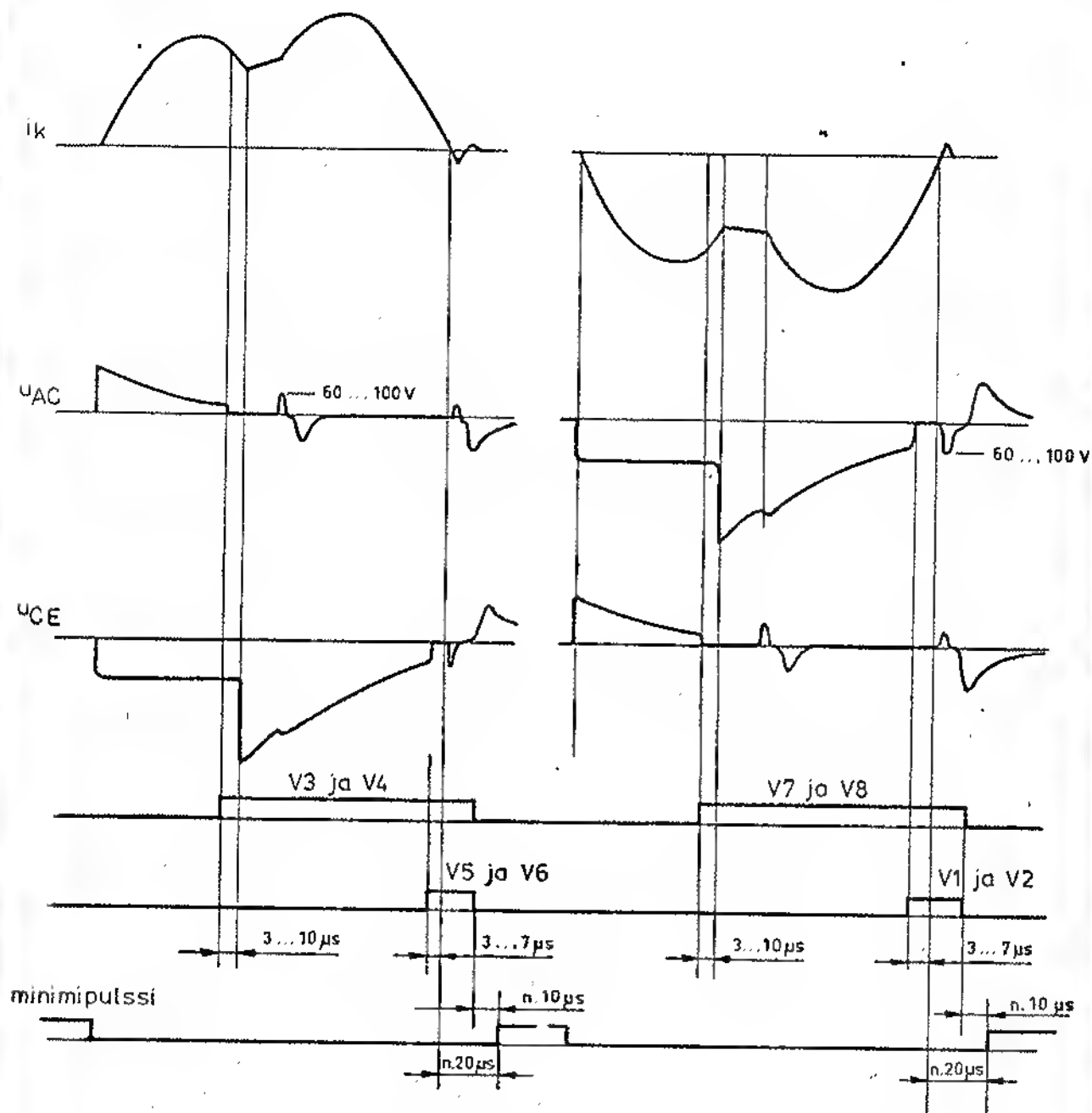
9. Hilavirtojen mittaaminen

- 9.1 Tyristorien V3, V4, V7 ja V8 hilavirtojen mittaaminen. Mittaus suoritetaan liite 7 kohdan 8.1 ja 8.2 periaatetta noudattaen. Mittaa ao. kuvan mukaisesti vastuksien R30, R40, R64, R70 yli oleva jännite.



- 9.2 Tyristorien V1, V2, V5 ja V6 hilavirtojen mittaaminen. Mittaus suoritetaan liite 7 kohdan 8.2 ja 8.3 periaatteen mukaisesti. Vastuksien R55, R58, R89 ja R92 yli oleva jännite.





Aktiivisen RC-suojan tyristoreiden yli vaikuttavat jännitteet, tyristoreiden ohjaus ja ajoitus kommutointipulssiin ja minimipulssiin.